



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**DESAIN DAN UJI COBA E-MODUL BERBASIS POE (*PREDICT
OBSERVE EXPLAIN*) PADA MATERI KOLOID**



UIN SUSKA RIAU

OLEH

ANNISA REGAR

NIM. 11617203269

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

PEKANBARU

1443H/2022M

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**DESAIN DAN UJI COBA E-MODUL BERBASIS POE (*PREDICT
OBSERVE EXPLAIN*) PADA MATERI KOLOID**

Skripsi

Diajukan untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Pendidikan

(S.Pd)



UIN SUSKA RIAU

OLEH

ANNISA REGAR

NIM. 11617203269

UIN SUSKA RIAU

JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

1443H/2022M



Hak

1. D

a

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

atau masalah.

Kasim Riau

PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul *Desain dan Uji Coba E-Modul Berbasis POE (Predict Observe Explain) pada Materi Koloid*, yang ditulis oleh Annisa Regar NIM. 11617203269 dapat diterima dan disetujui untuk diujikan dalam sidang Munaqasah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pekanbaru, 10 Jumadil Awal 1443 H

15 Desember 2021 M

Menyetujui

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc.
NIP. 19740717 200604 1 004

Dosen Pembimbing

Dra. Fitri Refelita, M.Si.
NIP. 19681231 199403 2 016

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul *Desain dan Uji Coba E-Modul Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) pada Materi Koloid*, yang ditulis oleh Annisa Regar. NIM. 11617203269 telah diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada tanggal 10 Jumadil Akhir 1443 H/13 Januari 2022 M. Skripsi ini diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Pendidikan Kimia.

Pekanbaru, 10 Jumadil Akhir 1443 H.
13 Januari 2022 M.

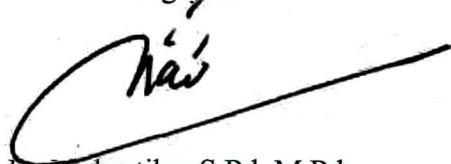
Mengesahkan
Sidang Munaqasyah

Penguji I



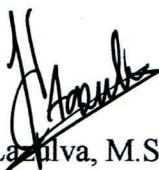
Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc

Penguji II



Ira Mahartika, S.Pd., M.Pd

Penguji III



Lazulva, M.Si

Penguji IV



Arif Yasthophi, S.Pd., M.Si



Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Dr. H. Kadar, M.Ag.

NIP. 19650521 199402 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini.

Nama : Annisa Regar
NIM : 11617203269
Tempat /Tgl.Lahir : Kuntu/09 Agustus 1997
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Prodi : Pendidikan Kimia
Judul skripsi :

Desain dan Uji Coba E-Modul Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) Pada
Materi Koloid

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :


1. Penulis skripsi dengan judul sebagai mana tersebut diatas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan undang-undang.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 04 Januari 2022

Yang membuat pernyataan




Annisa Regar

NIM. 11617203269

PENGHARGAAN



Alhamdulillah rabbil'alamin puji syukur senantiasa penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Desain dan Uji Coba E-Modul berbasis POE (Predict, Observe, Explain) pada Materi Koloid*. Shalawat serta salam penulis kirimkan kepada junjungan alam Nabi Muhammad saw. yang menjadi suri tauladan dalam kehidupan manusia. Skripsi ini merupakan hasil karya ilmiah yang ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Skripsi ini dapat penulis selesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Terutama keluarga besar penulis, khususnya yang penulis cintai, sayangi dan hormati, yaitu Ayahanda tercinta Syamsir Regar dan Ibunda tersayang Sari Nandi yang dengan tulus dan tiada henti memberikan doa dan dukungan sepenuh hati selama penulis menempuh pendidikan di UIN SUSKA Riau, serta adik saya yang selalu memberi semangat yang sangat saya sayangi. Selain itu, pada kesempatan ini penulis juga ingin menyatakan dengan penuh hormat ucapan terimakasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Hairunnas, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Dr. Hj. Helmiati, M.Ag. selaku Wakil Rektor I, Dr. H. Mas'ud Zein, M.Pd selaku Wakil Rektor II, Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Wakil Rektor III Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Dr. H. Kadar, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dr. H. Zarkasih, M.Ag. selaku Wakil Dekan I, Dr. Zubaidah Amir MZ, M.Pd. selaku Wakil Dekan II, dan Dr. Amirah Diniaty, M.Pd., Kons. selaku Wakil Dekan III yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyusun skripsi.
3. Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia dan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Wakil Dekan II, dan Dr. Drs. Nursalim, M.Pd., selaku Wakil Dekan III yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk penyusunan skripsi.

3. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia dan Sofiyanita, S.Pd., M.Si, selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Kimia beserta seluruh staff yang telah membantu memudahkan penulis dalam setiap kegiatan administrasi jurusan.

4. Ibu Dra. Fitri Refelita, M.Si. sebagai Pembimbing Skripsi dan Penasehat Akademik yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis, serta memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai perkuliahan program S1 dengan baik.

5. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Kimia yang telah banyak mencurahkan segenap pengetahuan dan ilmunya kepada penulis selama duduk di bangku perkuliahan.

6. Ibu Yufyi Vinory, S.Pd. dan Ibu Dahmaya Uswatul H, S.Pd. yang telah berkenan menerima penulis dan banyak memberikan masukan dalam melakukan penelitian.

7. Seluruh keluarga besar saya, adik saya tercinta Ilham Akbar Regar, nenek, mamak, kakak Ayi, omak, bapak, bang Wen, amai, ponaan paling tersayang Faqih, Fito ,terimakasih atas semua kasih sayang dan perhatian yang diberikan selama ini.

8. Sahabat kimia angkatan 2016, terutama kimia B yang selalu memberi tawa, memberi semangat dan selalu sabar mendengarkan keluh kesah penulis, teman yang selalu ada disaat susah dan senang. Semoga kita selalu tetap bersama dan semangat untuk yang masih berjuang mengejar S.Pd. Semoga kita semua sukses dunia akhirat.

9. Sahabat seperjuangan yang saya sayangi Sherly Aulia, Lina Sari, Nur Rahma, Mida Wulan Dari, Adek Alia, Desrianty Syafitri yang selalu menemani hari-



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hari suka duka tawa mengsemangati dalam mengerjakan skripsi hingga sampai saat ini.

Penulis berdo'a semoga semua bantuan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis akan mendapatkan balasan pahala yang berlipat ganda dan menjadi amal jariyah di sisi Allah SWT serta seluruh pihak yang telah banyak membantu yang tidak bisa penulis cantumkan satu persatu namanya. Insha'allahu Khairan Katsiron atas bantuan yang telah diberikan. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. *Aamiin ya rabbal'alamin.*

Pekanbaru, Januari 2022
Penulis

Annisa Regar
NIM.11617203269

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila Engkau telah selesai dari suatu urusan, tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhan mu lah engkau berharap”.

(QS. Al-Insyirah 6-8)

Alhamdulillahirobbil' alamin.....

Ungkapan syukur Alhamdulillah,,,,, atas nikmat, anugerah, serta kekuatan yang Engkau berikan padaku,, akhirnya aku dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini..... Semoga semua ini adalah langkah awal dari perjalanan hidup ku untuk meraih cita-cita dan dengan nikmat Mu aku akan terus bersyukur kepada Mu.....

Yaa Allah...

Ku persembahkan hasil karya ku ini untuk orang yang paling ku sayang ayahanda tercinta Syamsir Regar dan ibunda Sari Nandi,, perjuangan ini takkan berujung dengan kebahagiaan tanpa dukungan kalian,, aku takkan bisa tanpa pengorbanan yang tak pernah mengenal letih, berjuang untuk anakmu, serta doa yang kalian sampaikan dalam setiap sujud,, semua menjadi sumber kekuatan untuk ku... semua telah ku raih meskipun belum sempurna, semoga karya ini menjadi bakti ku dan memberikan kebahagiaan untuk kalian,, Aamiin...

Diantara kata ini juga ku persembahkan untuk adikku, nenek, mama, amai, omak, bapak, supuan, dan teman-teman seperjuangan yang menjadi sumber semangat ku, kesabaran yang kalian berikan menjadikan penyemangat hari-hari ku, setetes keringat harapan sebagai bukti atas pengorbanan, perhatian, cinta dan kasih sayang yang diberikan serta do'a dalam mengiringi langkahku untuk meraih keberhasilan ini, semoga ini menjadi Langkah awal dalam meraih cita dan harapan.

Untuk sahabat-sahabat ku yang setia disaat suka dan duka, kalian tempat bersandar ketika ku sedih, dan memberikan semangat ketika ku terjatuh.... Kalian sahabat-sahabat terbaik yang diberikan Allah kepadaku,,,,, semoga persahabatan ini kekal abadi ...Aamiin...

“Milik Allah kerajaan langit dan bumi dan apa yang ada di dalamnya, dan Dia Mahakuasa atas segala sesuatu”

(Al-Maidah: 120).

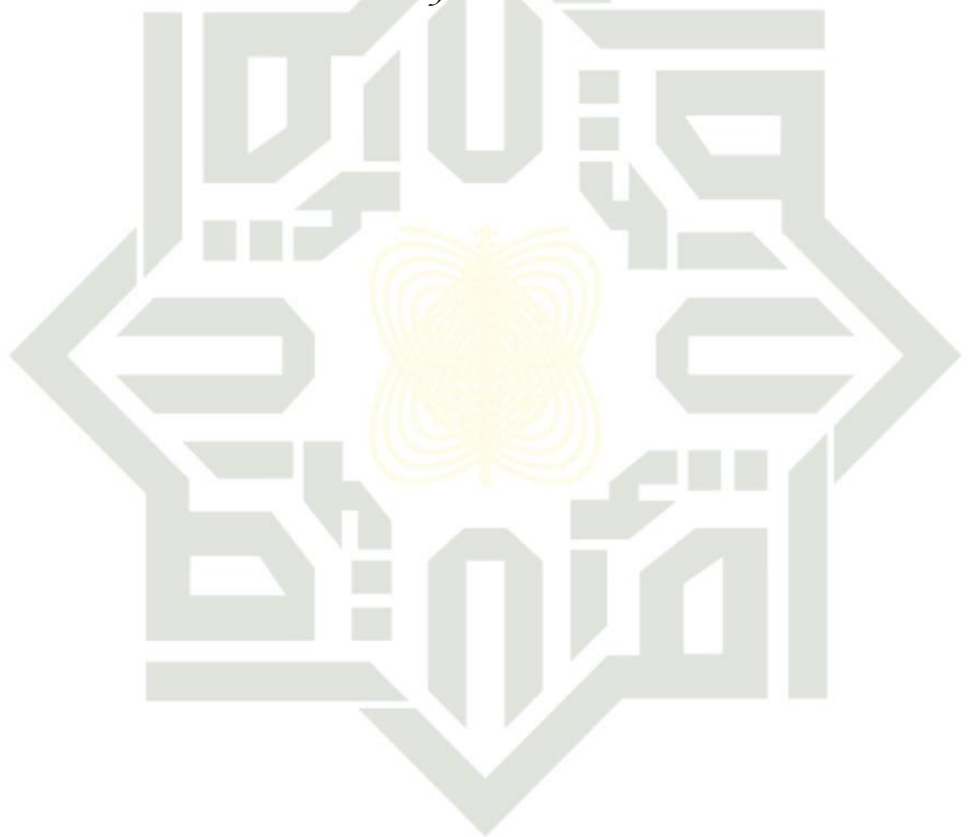


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tidak ada yang tidak mungkin di dunia ini, kecuali di akhirat semuanya sudah pasti. Tak bisa diusahakan lagi hanya tinggal hari pembalasan. Selagi masih di dunia, selagi bisa dikejar, kejar hingga ke ujung dunia sekalipun. Semangat untuk semuanya...

Ini baru tahap fase hidup pertama, semoga Allah mempermudah untuk tahap fase hidup selanjutnya. Jangan pantang menyerah, selalu ceritakan keadaanmu pada Allah, Allah dulu, Allah lagi, Allah terus, Allah selamanya.



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ABSTRAK

Annisa Regar, (2021): Desain Dan Uji Coba E-Modul Berbasis POE (*Predict Observe Explain*) Pada Materi Koloid

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain media pembelajaran berupa media pembelajaran E-Modul berbasis POE (*Predict Observe Explain*) pada materi koloid. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (RnD), model penelitian yang digunakan yaitu menurut Borg & Gall yang dibatasi sampai tahap ke-5 yaitu, tahap pengumpulan data awal, perencanaan, pengembangan produk, uji coba produk dan tahap revisi. Produk dalam penelitian ini divalidasi oleh ahli media pembelajaran, ahli materi, diuji pratikalitas oleh guru bidang studi kimia, dan diuji respon peserta didik di SMA N 2 Kampar Kiri. Media pembelajaran berupa E-Modul berbasis POE (*Predict Observe Explain*) pada materi koloid dinyatakan layak. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh persentase penilaian pada validasi media pembelajaran oleh ahli media sebesar 80% dengan kriteria penilaian valid dan ahli materi sebesar 95% dengan kriteria penilaian sangat valid, persentase penilaian pada uji praktikalitas guru sebesar 96% dengan kriteria penilaian sangat praktis dan uji respon peserta didik sebesar 53,84% artinya dapat digunakan dengan baik. Namun, dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk menguji efektifitas produk.

Kata Kunci: *E-Modul, POE (Predict Observe Explain), Koloid*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ABSTRACT

Annisa Regar, (2021): Designing and Testing POE (Predict, Observe, Explain) Based E-Module on Colloid Lesson

This research aimed at developing a learning media design in the form of POE (Predict, Observe, Explain) based e-module learning media on Colloid lesson. It was Research and Development (R&D) with Borg & Gall model limited to the fifth stage, the stages were collecting preliminary data, planning, developing the product, testing the product, and revising. The product of this research was validated by the experts of learning media and material, its practicality was tested by Chemistry subject teachers, and the response of students at State Senior High School 2 Kampar was tested. A learning media in the form of POE based e-module on Colloid lesson was stated proper. Based on the research findings, the assessment percentages of learning media validation were 80% with valid assessment criteria by media experts and 95% with very valid assessment criteria by material experts, the assessment percentage of teacher practicality test was 96% with very practical assessment criteria, student response test was 53.84% and it meant that it could be used well. However, the further research was needed to test the product effectiveness.

Keywords: *E-Module, POE (Predict, Observe, Explain), Colloid*

ملخص

النساء رغار، (2021): تصميم واختبار الوحدة الإلكترونية على أساس POE (التنبؤ، والملاحظة، والشرح) في مادة كولويد

يهدف هذا البحث إلى إنتاج تصميم وسيلة تعليمية في شكل وسيلة تعليمية للوحدة الإلكترونية على أساس POE (التنبؤ، والملاحظة، والشرح) في مادة كولويد. هذا البحث بحث وتطوير، ونموذج البحث المستخدم نموذج بورغ وغال الذي يقتصر على المرحلة الخامسة وهي مرحلة جمع البيانات الأولية، والتخطيط، وتطوير المنتج، واختبار المنتج، والتعديل. المنتج في هذا البحث تم التحقق من صلاحيتهم قبل خبراء الوسائل التعليمية، وخبراء المواد، وتم اختباره للتطبيق العملي من قبل معلمي الكيمياء، وتم اختباره للاستجابات من قبل التلاميذ في المدرسة الثانوية الحكومية 2 كمفر كيري. الوسيلة التعليمية للوحدة الإلكترونية على أساس POE (التنبؤ، والملاحظة، والشرح) في مادة كولويد تم إعلانها صالحة. بناء على نتائج البحث، تم الحصول على أن النسبة المئوية للتقويم في التحقق من صلاحية الوسيلة التعليمية من قبل خبراء الوسائل التعليمية هي 80%، بمعايير تقويم صالحة، وخبراء المواد 95% بمعايير تقويم صالحة للغاية، ونسبة التقويم في الاختبارات العملية من قبل المعلمين هي 96% بمعايير تقويم عملية للغاية، واختبار استجابات التلاميذ هي 53،84%، وهذا يعني أن يمكن استخدامها بشكل جيد. ومع ذلك، هناك حاجة إلى مزيد من البحث لاختبار فعالية المنتج.

الكلمات الأساسية: الوحدة الإلكترونية، POE (التنبؤ، والملاحظة، والشرح)، كولويد

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

Persetujuan	i
Pengesahan.....	ii
Penghargaan.....	iii
Persembahan	vi
Abstrak.....	viii
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xv
Daftar Diagram	xvi
Daftar Gambar.....	xvii
Daftar Lampira	xix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Penegasan Istilah.....	6
1. E-Modul.....	6
2. POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>)	7
3. Koloid.....	7
C. Permasalahan	7
1. Identifikasi Masalah	7
2. Batasan Masalah.....	8
3. Rumusan Masalah	8
D. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	9



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Tujuan Penelitian	9
2. Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Konsep Teoritis	10
1. E-Modul	10
2. POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>)	17
3. Koloid	23
B. Penelitian Relavan	36
C. Konsep Operasional	37
1. Rancangan Penelitian	37
2. Prosedur Penelitian	38
D. Kerangka Berpikir	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	44
1. Waktu Penelitian	44
2. Tempat Penelitian	44
B. Subjek dan Objek Penelitian	44
1. Subjek Penelitian	44
2. Objek Penelitian	45
C. Populasi dan Sampel	45
1. Populasi	45
2. Sampel	45
D. Desain Penelitian	46

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

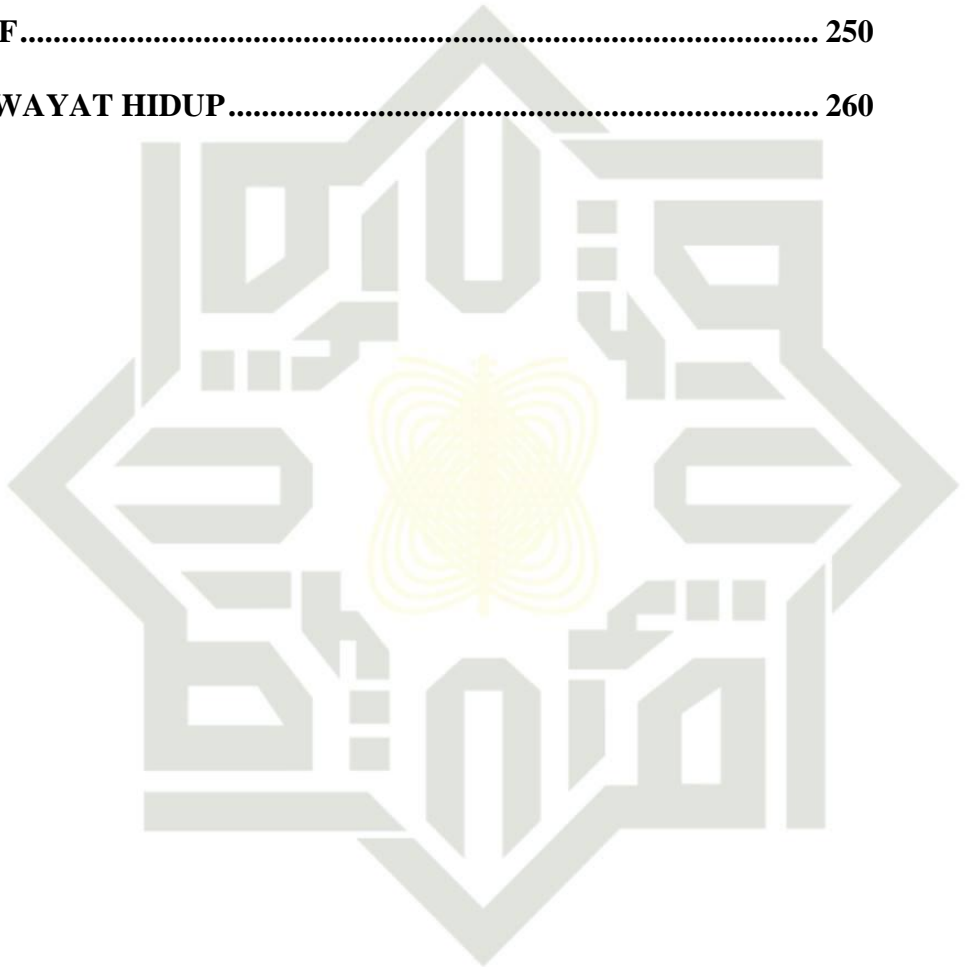
E. Prosedur Penelitian.....	47
F. Teknik Pengumpulan Data.....	47
1. Wawancara	47
2. Angket.....	48
G. Teknik Analisis Data	51
1. Analisis Deskriptif Kualitatif	51
2. Analisis Deskriptif Kuantitatif.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	54
1. Profil SMA Negeri 2 Kampar Kiri.....	54
2. Tujuan SMA Negeri 2 Kampar Kiri.....	55
3. Visi dan Misi SMA Negeri 2 Kampar Kiri	56
B. Hasil dan Pembahasan	56
1. Tahap Pengumpulan Data	57
2. Tahap Perencanaan.....	61
3. Tahap Pengembangan Produk.....	69
4. Tahap Uji Coba Produk	86
5. Tahap Revisi produk	106
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	108
B. Saran	108
DAFTAR PUSTAKA.....	110
LAMPIRAN A	115



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN B.....	119
LAMPIRAN C	131
LAMPIRAN D	193
LAMPIRAN E.....	234
LAMPIRAN F.....	250
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	260



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Antara E-Modul dengan Modul	17
Tabel 2.2 Jenis Sistem Dispersi Koloid	26
Tabel 3.1 Skala Angket Penelitian.....	49
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Uji Validitas E-Modul	49
Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Respon Uji Praktikalitas E-modul.....	50
Tabel 3.4 Kriteria Penilaian Respon Siswa Terhadap E-Modul.....	51
Tabel 4.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Materi Koloid	59
Tabel 4.2 Hasil Studi Literatur dari Referensi Buku Kimia Materi Koloid	60
Tabel 4.3 Rancangan Prototype media berbentuk E-Modul	63
Tabel 4.4 Rancangan Storyboard media berbentuk E-Modul	65
Tabel 4.5 Perbaikan Produk Oleh Ahli Media	76
Tabel 4.6 Hasil Validasi Media E-Modul Oleh Ahli Media Berdasarkan Komponen Pada Setiap Aspek	78
Tabel 4.7 Perbaikan Produk Oleh Ahli Materi.....	81
Tabel 4.8 Hasil Validasi Media E-Modul Oleh Ahli Materi Media Berdasarkan Komponen Pada Setiap Aspek	83
Tabel 4.9 Perhitungan Data Keseluruhan Hasil Uji Validitas Ahli Media Dan Ahli Materi.....	86
Tabel 4.10 Hasil Penilaian Uji Pratikalitas Media E-Modul Berdasarkan Aspek.....	87



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 4.1 pertanyaan ke-1	92
Diagram 4.2 pertanyaan ke-2	93
Diagram 4.3 pertanyaan ke-3	94
Diagram 4.4 pertanyaan ke-4	95
Diagram 4.5 pertanyaan ke-5	95
Diagram 4.6 pertanyaan ke-6	97
Diagram 4.7 pertanyaan ke-7	98
Diagram 4.8 pertanyaan ke-8	99
Diagram 4.9 pertanyaan ke-9	100
Diagram 4.10 pertanyaan ke-10.....	101
Diagram 4.11 pertanyaan ke-11.....	102
Diagram 4.12 pertanyaan ke-12.....	103
Diagram 4.13 pertanyaan ke-13.....	104
Diagram 4.14 pertanyaan ke-14.....	105
Diagram 4.15 pertanyaan ke-15.....	106

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

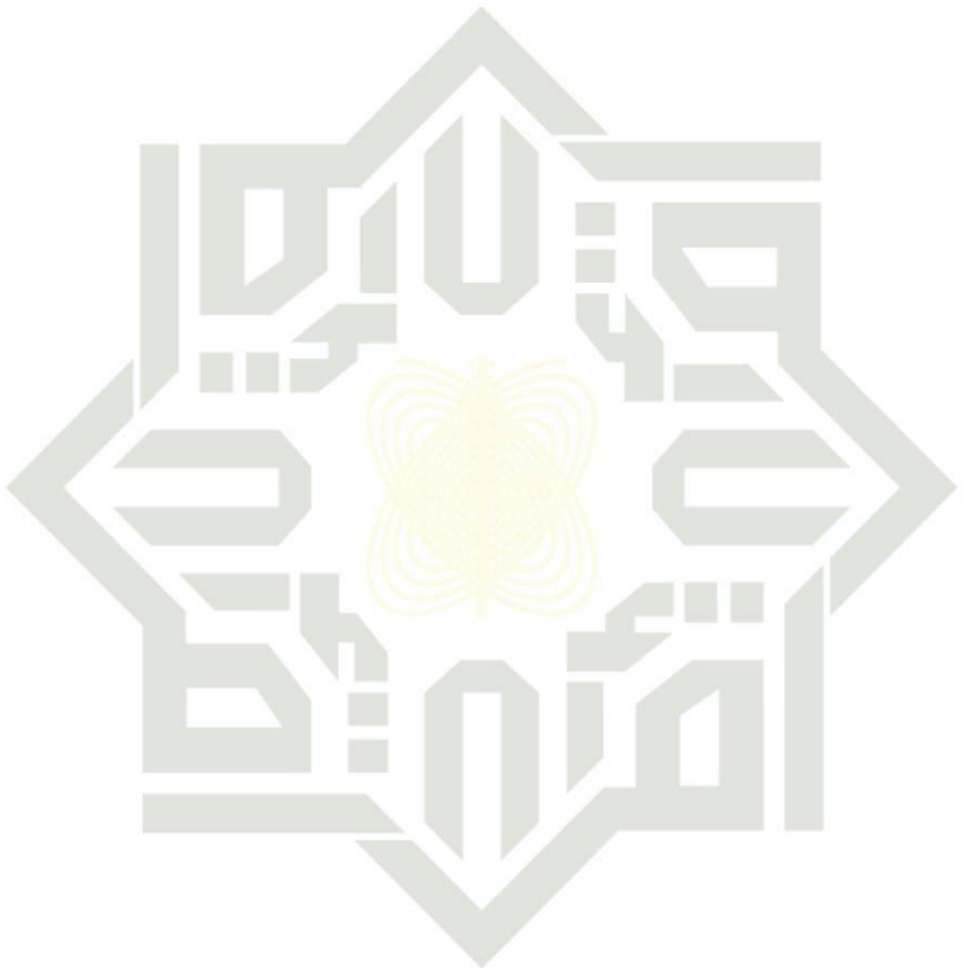
Gambar 4.1 Desain Tata Letak E-Modul Dalam Laptop Atau Smartphone	64
Gambar 4.2 Halaman Cover	69
Gambar 4.3 Halaman Kata Pengantar	69
Gambar 4.4 Halaman Daftar Isi.....	70
Gambar 4.5 Halaman Tujuan E-Modul.....	70
Gambar 4.6 Halaman Petunjuk Penggunaan E-Modul	71
Gambar 4.7 Halaman Kompetensi Dasar	71
Gambar 4.8 Halaman Peta Konsep	72
Gambar 4.9 Halaman Materi Berlandaskan Poe	73
Gambar 4.10 Halaman Rangkuman.....	74
Gambar 4.11 Halaman Uji Kompetensi.....	74
Gambar 4.12 Halaman Daftar Pustaka.....	75
Gambar 4.13 Halaman Riwayat Hidup	75
Gambar 4.14 Bagian Gambar Sebelum Direvisi Oleh Ahli Media	77
Gambar 4.15 Bagian Gambar Sesudah Direvisi Oleh Ahli Media	77
Gambar 4.16 Background Sebelum Direvisi Oleh Ahli Media.....	77
Gambar 4.17 Background Sesudah Direvisi Oleh Ahli Media	78
Gambar 4.18 Cover Sebelum Direvisi Oleh Ahli Materi.....	81



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4.19 Cover Sesudah Direvisi Oleh Ahli Materi	82
Gambar 4.20 Bahasa Sebelum Direvisi Oleh Ahli Materi	82
Gambar 4.21 Bahasa Sesudah Direvisi Oleh Ahli Materi.....	82



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A SILABUS

A.1 Silabus.....	116
------------------	-----

LAMPIRAN B VALIDASI INSTRUMEN

B.1 Angket Uji Validasi Untuk Ahli Media	122
B.2 Angket Uji Validasi Untuk Ahli Materi.....	123
B.3 Angket Uji Pratikalitas Untuk Guru.....	125
B.4 Angket Uji Pratikalitas Untuk Peserta Didik.....	128

LAMPIRAN C INSTRUMEN PENELITIAN

C.1 Kisi-Kisi Angket	132
C.2 Angket Uji Validasi Ahli Media	135
C.3 Rubrik Penilaian Angket Uji Validitas Untuk Ahli Media	139
C.4 Angket Uji Validasi Ahli Materi	146
C.5 Rubrik Penilaian Angket Uji Validitas Untuk Ahli Materi.....	151
C.6 Angket Uji Pratikalitas Oleh Guru.....	163
C.7 Rubrik Penilaian Angket Uji Pratikalitas Untuk Guru.....	171
C.8 Angket Uji Pratikalitas Oleh Siswa	189

LAMPIRAN D HASIL PENELITIAN

D.1 Hasil Penilaian Lembar Validasi Ahli Media.....	194
---	-----



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

D.2 Distribusi Skor Uji Validitas Ahli Media.....	198
D.3 Perhitungan Data Hasil Validitas Ahli Media	199
D.4 Hasil Penilaian Lembar Validasi Ahli Materi	202
D.5 Distribusi Skor Uji Validitas Ahli Materi	207
D.6 Perhitungan Data Hasil Validitas Ahli Materi	208
D.7 Hasil Penilaian Lembar Praktikalitas Oleh Guru	212
D.8 Distribusi Skor Uji Praktikalitas Oleh Guru	218
D.9 Perhitungan Data Hasil Praktikalitas Oleh Guru	220
D.10 Hasil Penilaian Lembar Respon Oleh Siswa	226
D.11 Perhitungan Data Hasil Respon Oleh Siswa	230

LAMPIRAN E DOKUMENTASI

E.1 Daftar Nama Validator, Guru Dan Peserta Didik	235
E.2 Lembar Wawancara.....	236
E.3 Dokumentasi	238

LAMPIRAN F SURAT-SURAT

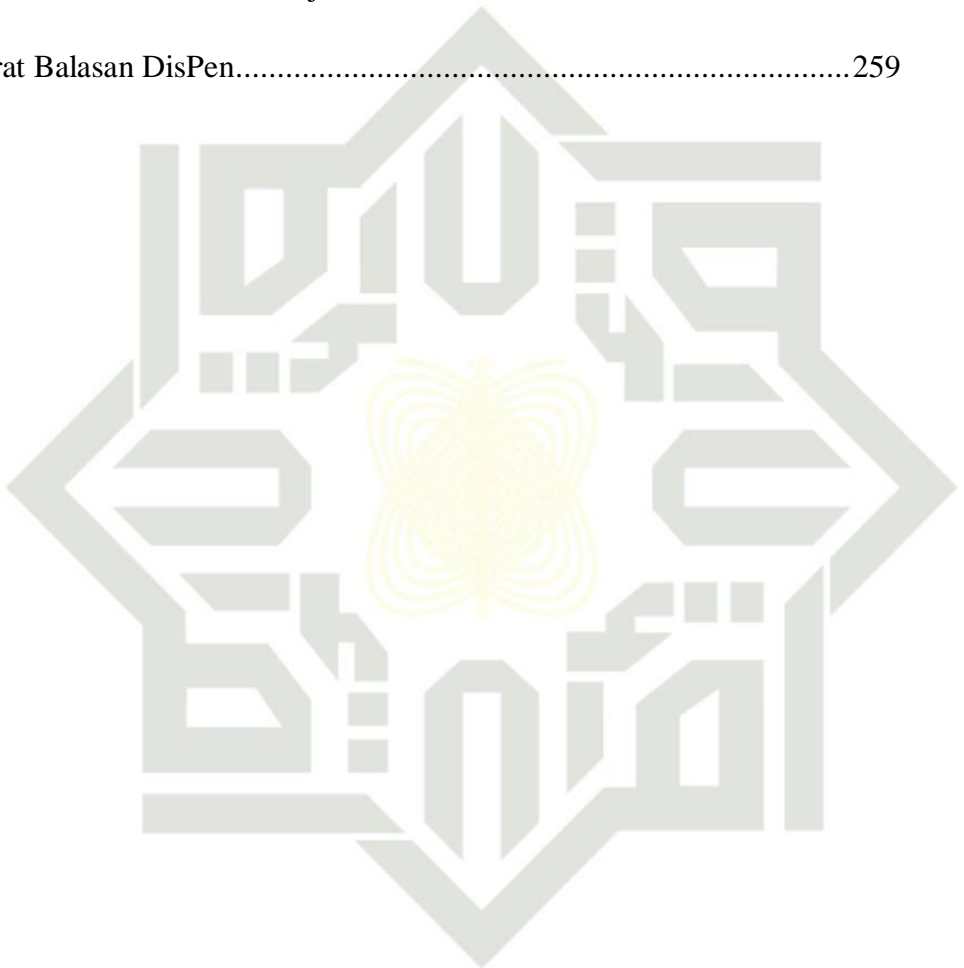
F.1 Surat Disposisi	251
F.2 Surat Pembimbingan Skripsi.....	252
F.3 Surat Permohonan Validator	253
F.4 Surat Izin Prariset	254



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

F.5 Surat Balasan Izin Prariset	255
F.6 Surat Izin Riset	256
F.7 Surat Balasan Izin Riset	257
F.8 Surat Rekomendasi Persetujuan Izin Riset DisPen	258
F.9 Surat Balasan DisPen.....	259



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah bidang yang begitu penting di dalam kehidupan manusia, karena dengan hadirnya pendidikan, sumber daya manusia dapat ditingkatkan menjadi lebih berkualitas. (Gede, *et al.*, 2018: 50). Dalam pendidikan terdapat proses pembelajaran yang memiliki pengertian sebagai bentuk kegiatan pelaksanaan kurikulum dalam bidang pendidikan, sehingga bisa mempengaruhi peserta didik untuk meraih tujuan dalam pembelajaran. Dalam proses belajar mengajar, diharapkan pendidik dapat menyampaikan materi yang diajarkan dan memberi fasilitas dalam belajar, sedangkan siswa dapat memahami materi yang diajarkan. Sehingga proses pembelajaran dapat berjalan seperti yang diharapkan. Karena belajar merupakan kegiatan yang sangat penting untuk dilakukan setiap orang secara maksimal, sehingga seseorang mampu memperoleh atau mendapatkan sesuatu yang ingin dicapai. (Nita, *et al.*, 2018: 181).

Pendidikan merupakan salah satu cara utama untuk memperoleh pengetahuan. Islam menerangkan bahwa Allah SWT meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu, sebagaimana firman-Nya dalam QS. Al-Mujadilah/58:11 artinya:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا
يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا
مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Artinya: *"Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang – lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan"* (Al-Qur'an dan Terjemahan, 2009: 543).

Surat Al-Mujadilah ayat 11 di atas menjelaskan bahwa orang yang berilmu dan beriman mempunyai kedudukan serta derajat yang lebih baik, dari pada orang yang hanya meyakini berilmu tanpa memiliki iman, ataupun sebaliknya. Sehingga dengan ilmu itu sendiri kita bisa membedakan mana yang salah dan benar. Oleh karena itu, dalam konsep Islam pendidikan dianggap sangat penting. (Muhammad, 2009: 491).

Proses pembelajaran sangat berpengaruh dalam keberhasilan pendidikan, dimana proses pembelajaran yang memiliki sumber belajar dalam lingkungan belajarnya yang baik dan interaksi antara peserta didik. Keberadaan sumber belajar ini merupakan tujuan yang sangat penting untuk menunjang pembelajaran agar tercapainya dengan baik. Sumber belajarpun bisa berupa orang, data dan wujud tertentu yang bisa memudahkan peserta didik dalam menguasai tujuan pembelajaran. (Febyarni, *et al.*, 2016: 70).

Pada zaman ini tidak bisa dipungkiri bahwa teknologi sangat maju sehingga banyaknya yang dibuat oleh manusia inovasi-inovasi terbaru mulai dari yang sangat rumit hingga yang sangat sederhana. Kemajuan dalam peradaban teknologi umat manusia ini sangat memberi manfaat yang luar biasa bagi kehidupan. (Nana, *et al.*, 2017: 3). Dalam perkembangan teknologi informasi ini memiliki pengaruh pada dunia pendidikan. Penggunaan teknologi informasi di dunia pendidikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dapat mempermudah guru untuk menyampaikan materi serta mempermudah siswa untuk memahami materi pelajaran. (Evi, *et al.*, 2018: 1). Dalam teknologi ini, setiap orang menggunakannya untuk mencari informasi ataupun berbagi informasi ilmiah tentang pemahaman alam semesta atau isu-isu ilmiah terbaru, dan informasi perkembangan sains pada saat ini, baik itu bentuk perubahan inovasi pengetahuan dalam bidang sains tersebut atau dalam bentuk kebutuhan pengetahuan personal. (Nana, *et al.*, 2017: 3).

Untuk menghadirkan proses pembelajaran yang baik, guru harus bisa mengembangkan dan menggunakan media pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, baik dalam kelompok maupun mandiri. (Nova, 2017: 173). Kegiatan pembelajaran ini yang menggunakan teknologi informasi atau media elektronik disebut dengan *E-Learning*. Dalam *E-Learning* sumber belajar yang digunakan pada kegiatan pembelajaran menggunakan media elektronik. (Evi, *et al.*, 2018: 1). E-Modul merupakan salah satu media pembelajaran yang menarik. (Nova, 2017: 173).

Dalam proses belajar mengajar memakai objek yang dinamakan kurikulum yang digunakan untuk meningkatkan proses pembelajaran tersebut. Kurikulum sudah mengalami beberapa kali perubahan, yaitu dari kurikulum 2006 yakni kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) menjadi kurikulum 2013 (K13). (Charolina, *et al.*, 2019: 1). K13 adalah kurikulum yang membantu peserta didik mencapai tiga kompetensi yaitu afektif, kognitif, dan psikomotor (sikap, pengetahuan, dan keterampilan). Dengan begitu siswa diharapkan bisa memenuhi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ketiga kompetensi tersebut, sehingga terbentuklah hasil belajar yang baik dalam proses pembelajaran. (Ulfa, *et al.*, 2019: 2).

Proses pembelajaran pada kurikulum 2013 menuntut siswa untuk lebih aktif, mandiri dan berpikir kritis lebih menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada siswa. Untuk menumbuhkan kemampuan tersebut, diperlukan proses pembelajaran yang aktif, mandiri, dan berpikir kritis sehingga memotivasi siswa untuk menyelesaikan setiap permasalahan yang diberikan. Masalah yang diberikan adalah permasalahan yang terkait dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa terlatih untuk memecahkan dan menyelesaikan masalah tersebut dengan berpikir kritis dan kreatif atau disebut dengan *student center* tidak lagi *teacher center*. (Charolina, *et al.*, 2019: 1).

Pembelajaran menggunakan model *Predict-Observe-Explain* (POE) merupakan suatu model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa supaya secara aktif mengkonstruksi dan mengembangkan pengetahuan berdasarkan kurikulum 2013. Aktivitas dalam POE, termasuk memprediksi, mengamati, dan menjelaskan, dapat membentuk struktur kognitif siswa dengan lebih baik, karena aktivitas dalam strategi ini memberi siswa kesempatan belajar atau berpusat pada siswa itu sendiri. Dalam POE ini merupakan mode pembelajaran, yang memungkinkan siswa belajar sesuai proses, sehingga lebih mudah mencapai tujuan pembelajaran kognitif, afektif dan psikomotorik. (Etrie, 2018: 2)

Penelitian e-modul ini dengan basis POE sangat cocok untuk koloid, koloid adalah materi yang terdapat pada pelajaran kimia pada jenjang SMA. Masalah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang sering terjadi yaitu kesulitan untuk memahami perbedaan antara koloid, campuran dan larutan. Modul elektronik ini menampilkan materi koloid dengan bahasa yang mudah dipahami, serta dilengkapi dengan gambar dan contoh yang menarik dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, modul elektronik juga dilengkapi dengan latihan-latihan untuk menguji kemampuan siswa, sehingga siswa dapat belajar lebih mahir. (Sri, *et al.*, 2015: 231).

Hasil wawancara dan observasi awal dengan guru kimia dari SMA N 2 Kampar Kiri, menunjukkan bahwa masih adanya kendala yang ditemui pada proses pembelajaran yaitu, dalam bentuk buku cetak yang bahan ajarnya kurang bervariasi. Hanya berpatokan pada buku cetak sehingga masih monoton pada proses pembelajaran. Jenis pembelajaran ini masih tidak banyak membantu siswa pada proses meneliti penerapan pengetahuan, dan memahami itu sendiri. Sehingga siswa cepat bosan dan menjadi kurang aktif pada saat proses pembelajaran. Sehingga membuat proses pembelajaran menjadi tidak maksimal. Pembelajaran yang menggunakan hanya buku cetak yang monoton menghasilkan siswa kurang paham terhadap konsep pembelajaran, dikarenakan perbedaan tingkatan pemahaman siswa tersebut.

Berkaitan dengan hal tersebut, perlu dibuat bahan ajar yang memungkinkan terjadinya pembelajaran untuk mengembangkan sumber belajar siswa kelas XI IPA di SMA N 2 Kampar Kiri. E-Modul berbasis POE ini merupakan model pemecahan masalah yang terjadi, yaitu melalui tahapan prediksi awal (*Predict*), pembuktian prediksi (*Observe*), dan penjelasan prediksi (*Explain*). E-modul ini digunakan untuk meneliti pengetahuan awal siswa, membuat siswa berdiskusi,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

memberikan informasi kepada guru tentang keterampilan berpikir siswa, menginspirasi siswa untuk belajar dan memotivasi siswa untuk mengeksplorasi konsep pembelajaran. Pembelajaran dengan strategi POE juga dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep dalam membangun perkembangan kognitif. Masing-masing tahap ini memungkinkan siswa untuk mengklarifikasi atau membenarkan prediksi atau dugaan awal sehingga tidak terjadi kesalahpahaman tentang konsep pembelajaran yang sedang dipelajari. (Hasien, *et al.*, 2017: 3394).

Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Desain Dan Uji Coba E-Modul Berbasis POE (*Predict Observe Explain*) Pada Materi Koloid**”. Peneliti berharap agar dengan adanya media pembelajaran dapat memfasilitasi peserta didik lebih baik lagi.

B. Penegasan Istilah

Penegasan adalah istilah yang sangat penting. Hal ini untuk menghindari kesalahpahaman tentang judul penelitian ini. Adapun istilahnya dijelaskan sebagai berikut:

1. E-Modul

Modul adalah materi yang dibuat secara sistematis yang berisi seperangkat konten pembelajaran yang direncanakan bertujuan membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran secara spesifik. (Nova, 2017: 174).

E-modul yaitu modul bentuk elektronik, yaitu ada gambar, teks, atau kedua-duanya yang disertai materi dengan metode yang cocok dalam proses belajar. (Nita, *et al.*, 2018: 181).

2. POE (*Predict Observe Explain*)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Model POE adalah suatu model belajar yang digunakan di saat pelaksanaan pembelajaran, memudahkan peserta didik membentuk pengetahuan awal melalui indera. Dengan mendengar, membau, melihat, menjamah dan merasakan suatu masalah yaitu melakukan *explanation* (penjelasan), kemudian membuat *prediction* (dugaan), serta membuat *observation* (observasi). (Ria, *et al.*, 2017: 357-358).

3. Koloid

Koloid adalah campuran heterogen dari dua zat atau lebih, yang fase terdispersinya tersebar merata didalam medium pendispersinya. (Tim Erlangga Fokus SMA 2015: 337).

C. Permasalahan

1. Identifikasi Masalah

Dengan adanya permasalahan di atas, peneliti dapat mengidentifikasi permasalahan berikutini:

- a. Memanfaatkan teknologi komunikasi yang kurang dalam proses pembelajaran.
- b. Metode yang digunakan masih berpusat pada guru (*teacher centered learning*) atau kurang maksimalnya dalam K13.
- c. Siswa yang tidak terlalu aktif di kelas mengikuti mata pelajaran kimia.
- d. Mata pelajaran yang dianggap sulit, cenderung tidak disukai dan membosankan bagi peserta didik.
- e. Bahan ajar yang kurang bervariasi dan bersifat monoton.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi masalah diatas, maka adapun pembatasan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. E-Modul yang dikembangkan adalah E-Modul berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) pada materi koloid.
- b. Model pengembangan yang akan digunakan adalah model pengembangan Borg & Gall yang terdiri dari 10 tahapan meliputi : penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*), perencanaan (*planning*), pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*), revisi produk awal (*main product revision*), uji coba lapangan (*main field testing*), penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan (*operasional product revision*), uji pelaksanaan lapangan (*operasional field testing*), penyempurnaan produk akhir (*final product revision*), dan diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*). Pada penelitian ini hanya melakukan sampai tahap revisi hasil uji coba terbatas.

3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana tingkat kevalidan e-modul berbasis *Predict, Observe, Explain* (POE) pada materi koloid kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kampar Kiri?

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Bagaimana tingkat pratikalitas terhadap e-modul berbasis *Predict, Observe, Explain* (POE) pada materi koloid kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kampar Kiri?

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui tingkat kevalidan produk e-modul berbasis POE.
- b. Untuk mengetahui tingkat pratikalitas penggunaan produk e-modul berbasis POE.

2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini mempunyai manfaat yaitu sebagai berikut:

- a. Bagi sekolah dapat dijadikan sebagai salah satu penanda untuk meningkatkan mutu pembelajaran.
- b. Bagi guru dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran dalam proses pembelajaran.
- c. Bagi siswa dapat mengatasi kesulitan dalam belajar dan dijadikan sebagai peningkatan hasil dengan baik hingga memunculkan ketertarikan.
- d. Bagi peneliti lain dapat dijadikan sebagai arahan yang baik secara signifikan dalam melakukan penelitian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Konsep Teoritis

1. E-Modul

a. Modul

1) Pengertian Modul

Modul merupakan sebuah paket belajar mandiri memiliki serangkaian pembelajaran yang terencana dan dirancang secara sistematis untuk membantu siswa untuk mencapai tujuan belajar dengan baik. Menurut Russel yang dikutip dari Wena bahwa sistem pembelajaran modul ini bisa membantu pembelajaran lebih efisien, efektif dan signifikan. Kemudian, Andriani pun menambahkan bahwa modul dapat dijadikan penunjuk dalam mengajar yang baik untuk pendidik, serta bisa dijadikan bahan dalam berlatih bagi siswa untuk melakukan penilaian mandiri. (Meda, 2014: 224).

Modul merupakan salah satu sumber pembelajaran yang diantaranya terangkum pengalaman belajar yang sistematis dan terencana untuk memudahkan peserta didik dalam mencapai tujuan bahan ajar. (Charolina, *et al.*, 2019: 3). Selain itu, peran guru dalam proses belajar mengajar dalam menggunakan modul kecil kemungkinan, jadi perpustakaan belajar lebih kepeserta didik dalam proses pembelajaran tersebut. Peran guru dalam pembelajaran sangat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berperan dalam media pembelajaran ini salah satunya sebagai fasilitator. (Andi, 2012: 108).

Modul pembelajaran adalah satuan terkecil dari sebuah program pembelajaran, yang dipelajari oleh peserta didik secara *self instructional* (mandiri). (Winkel, 2009: 472). Modul pembelajaran ini di desain guna memudahkan siswa menyelesaikan tujuannya dalam belajar. Jadi, modul ini semacam paket program demi keperluan belajar mengajar. (Cece, 1988: 128). Pengajaran modul merupakan usaha siswa secara mandiri untuk memahami satu unit bahan pelajaran sebelum siswa dapat beralih menuju unit berikutnya. (Vembriarto, 1975: 20).

2) Tujuan Modul

Dalam modul terdapat tujuan pembuatan modul yaitu agar peserta didik lebih memudahkan untuk memahami dan menerapkan sub-sub materi ataupun konsep pembelajaran yang diajarkan pendidik dalam proses belajar mengajar dan juga membuat peserta didik lebih belajar mandiri sesuai minat dan kemampuan peserta didik tersebut. Sehingga modul ini sangat membantu guru dalam menyampaikan materi dengan mudah, alat bantu dalam pelajaran yang efisien. Apalagi, masa pandemi ini sangat membantu dalam belajar jarak jauh di rumah. (Anggraini, 2019: 18).

3) Karakteristik Modul

Modul pembelajaran adalah bahan ajar yang bisa digunakan siswa secara mandiri. Penyusunan modul secara menarik, jelas dan sistematis. Modul bisa dipakai kapan saja, di mana saja, tergantung kebutuhan siswa. Berikut adalah karakteristik modul pembelajaran:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a) tidak bergantung kepada pihak lain (*self instruction*),
- b) materi yang terperinci (*self contained*),
- c) tidak bergantung pada media lain (berdiri sendiri/*stand alone*),
- d) memiliki adaptasi yang baik terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (*adaptif*),
- e) ramah dengan pemakaian baik pada peserta didik maupun pendidik (*user friendly*). (Rudi, *et al.*, 2009: 127-128).

4) Prosedur Pengembangan Modul

Dalam pengembangan modul, kita perlu mempersiapkan diri dengan baik supaya mendapatkan modul yang efektif disaat menyampaikan ilmu yang ingin kita sampaikan. Untuk itu adapun langkah-langkah mempersiapkan modul:

a) Analisis kebutuhan modul

Analisis kebutuhan modul yaitu tujuan kegiatan menganalisis kompetensi untuk tercapai suatu kebutuhan kompetensi. Analisis kebutuhan modul dapat dilakukan sebagai berikut:

- (1) Tentukan kompetensi modul pembelajaran yang akan disusun.
- (2) Tentukan ruang lingkup unit kompetensi modul.
- (3) Identifikasi persyaratan yang telah ditetapkan pengetahuan, sikap dan keterampilan.
- (4) Tentukan judul modul yang akan ditulis.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(5) Periode awal perkembangan modul dilaksanakan pada kegiatan analisis kebutuhan modul.

b) Penyusunan *Draft*

Penyusunan draf modul merupakan proses pembuatan materi pembelajaran dari kompetensi ke sub kompetensi tertentu yang telah ditentukan. Adapun langkah untuk membuat draf modul adalah:

- (1) kompetensi modul dan judul modul yang telah ditetapkan,
- (2) tetapkan tujuan antara dan tujuan akhir. Tujuan antara adalah keterampilan khusus yang mendukung tujuan akhir, dan tujuan akhir adalah keterampilan yang harus diperoleh siswa setelah menyelesaikan pembelajaran sebuah modul,
- (3) menetapkan *outline* modul atau garis-garis besar dan
- (4) memeriksa ulang lagi *draft* yang telah dibuat.

c) Uji coba

Uji coba draf modul merupakan implementasi modul yang membantu siswa dalam belajar, sehingga mengetahui manfaat modul itu sendiri untuk hal layak ramai. Tujuan uji coba draf modul antara lain:

- (1) untuk menentukan kejelasan dan kemudahan siswa penggunaan modul,
- (2) untuk mengetahui keefektifan modul dalam siswa penguasaan materi,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(3) untuk menilai efisiensi waktu pembelajaran siswa saat menggunakan modul.

Dari hasil percobaan tersebut, kita bisa mendapatkan masukan/saran sebagai bahan untuk memperbaiki desain modul yang diuji. Ada dua jenis uji coba yaitu, uji coba kelompok besar dengan 10-20 siswa dan uji coba kelompok kecil dengan hanya 2-4 siswa.

d) Validasi

Validasi adalah proses menyetujui suatu modul untuk kesesuaiannya dengan kebutuhan dan untuk digunakan dalam pembelajaran. Agar memenuhi syarat, validasi harus dilakukan melalui keterlibatan para ahli di bidangnya.

e) Revisi

Revisi atau perbaikan yaitu proses penglekapan modul setelah mendapatkan saran/masukan dari kegiatan validasi dan uji coba. (Kunandar, 2011: 28).

5) Komponen-Komponen Modul

Komponen-komponen modul terdapat 3:

- a) Tujuan pembelajaran
- b) Materi pembelajaran
- c) Latihan yang telah disediakan sehingga bisa mengaplikasikan kompetensi yang sudah dipelajari maupun sedang dipelajari. (Muldiyana, *et al.*, 2018: 52).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6) Keuntungan dan Kekurangan Penggunaan Modul

Keuntungan dari penggunaan modul diantaranya:

- a) dapat meningkatkan motivasi peserta didik, karena peserta didik selalu diarahkan agar menyelesaikan modul sesuai pada waktunya,
- b) hasil pekerjaan dapat diketahui dengan cepat,
- c) hasil kerja yang dicapai sesuai dengan kemampuan siswa itu sendiri,
- d) beban pelajaran terbagi secara merata pada setiap semesternya,
- e) efisiensi dan efektifitas tercapai dengan baik.

Namun, terdapat beberapa kelemahan dalam modul untuk penggunaannya, diantaranya:

- a) antara peserta didik interaksi menjadi renggang di kelas, harusnya interaksi sosial antar peserta didik dapat dipengaruhi oleh motivasi dan menjadi lebih baik,
- b) kurang mendapat perhatian perkembangan jiwa sosial di kelas.

(Lita, *et al.*, 2016: 95).

b. E-Modul

Modul elektronik adalah versi digital dari modul yang sudah bisa dibaca serta sudah dicetak dari komputer sehingga dirancang dalam bentuk *software* yang dibutuhkan. E-modul adalah sarana belajar mengajar yang berisikan metode, materi dan sudah sistematis hingga cara mengevaluasinya dirancang secara menarik sehingga untuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tercapainya tingkat kompleksitasnya yang menyesuaikan kompetensi secara elektronik. *E-modul* yaitu sebuah media tampilan informasi yang disajikan secara elektronik dalam bentuk format buku dengan yang menggunakan *harddisk*, *flashdisk*, CD, atau disket yang dapat dibaca dengan menggunakan PC. (Kadek, *et al.*, 2017: 3).

Karakteristik dan manfaat yang berbeda-beda dalam media elektronik yang bisa diakses oleh siswa. Jika media elektronik ini sendiri dapat ditinjau dari manfaatnya untuk dijadikan proses pembelajaran lebih interaktif dan menarik yang meningkatkan kualitas pembelajaran, sehingga dapat diakses dimana dan kapan saja. (I Gede, 2017: 98).

E-modul ini mempunyai keistimewaan berupa ukuran dari filenya yang relatif kecil sehingga bisa disimpan dalam *flashdisk*, bisa juga digunakan secara *offline*, mudah untuk dibawa-bawa, bisa dipelajari kapan serta dimanapun asalkan ada media elektroniknya. Kemudian kita juga bisa memakai *link* yang membantu kita dalam menelusuri materi secara non linier ataupun linier sehingga peserta didik lebih mudah. Di dalam *e-modul* juga terdapat simulasi praktikum serta animasi dan siswa dapat memahami ketuntasan belajar mereka berdasarkan evaluasi mandiri yang interaktif, dan semua itu sangat menunjang potensi belajar siswa agar bisa meningkatkan motivasi.

Dengan penjelasan mengenai modul serta modul elektronik, maka tidak ada perbedaan prinsip pengembangan modul elektronik dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

modul konvensional (cetak). Perbedaan dapat dilihat pada format penyajian fisik. Umumnya modul elektronik mengadaptasi komponen yang ada dalam modul cetak. Perbandingan antara modul dan E-modul didalam tabel 2.1

Tabel 2.1 Perbandingan Antara E-Modul dengan Modul (Kadek, et al., 2017: 3).

Modul Elektronik	Modul Cetak
Format elektronik (dapat berupa file .doc, .exe, .swf, dll)	Format cetak (kertas)
Ditampilkan menggunakan perangkat elektronik dan <i>software</i> khusus (laptop, PC, HP, Internet)	Tampilan fisiknya berupa <i>hardfile</i> kumpulan kertas yang tercetak
Lebih praktis dan nyaman untuk dibawa	Berbentuk fisik, untuk membawa dan dibutuhkan ruang untuk meletakkannya
Biaya produksi lebih murah	Biaya produksi lebih mahal
Tahan lama dan tidak akan lapuk dimakan waktu	Daya tahan kertas terbatas oleh waktu dan akan lapuk
Menggunakan sumber daya tenaga listrik	Tidak perlu sumber daya khusus untuk menggunakannya
Dapat dilengkapi dengan audio atau video dalam penyajiannya	Tidak dapat dilengkapi dengan audio atau video dalam penyajiannya.

2. POE (*Predict Observe Explain*)

a. Pengertian Model Pembelajaran POE

Model pembelajaran POE adalah salah satu model pembelajaran yang bisa mengaktifkan siswa untuk belajar. Dengan model pembelajaran ini, siswa tidak hanya dapat mendengar, tetapi juga

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mengamati peristiwa-peristiwa itu terjadi melalui percobaan. POE sering disebut sebagai model pembelajaran yang memungkinkan guru menguji pemahaman mereka, dengan meminta melakukan tiga tugas utama: prediksi, mengamati, dan menjelaskan. Model pembelajaran ini dimulai dengan menyajikan masalah. Siswa diinstruksikan untuk membuat tebakan sementara tentang kemungkinan kejadian yang terjadi dan kemudian mengamati masalah yang ditemukan. Siswa kemudian membuktikan dugaan mereka dan menemukan kebenaran atas apa yang sebenarnya terjadi, dengan cara mereka menjelaskan mengapa hal itu terjadi. Dengan demikian, konsep-konsep yang dikembangkan oleh siswa tersebut akan tertanam dalam ingatan mereka. (Setiawan, 2009: 45).

Model pembelajaran POE adalah satu langkah yang efisien untuk berbicara kepada siswa tentang konsep-konsep ilmiah. Melibatkan mereka dalam memprediksi fenomena, melakukan pengamatan dengan demonstrasi atau eksperimen dan akhirnya menjelaskan hasil demonstrasi dan prediksi sebelumnya yang mereka temukan. Dengan cara ini, konsep-konsep yang diterima oleh siswa tertanam dalam ingatan mereka dan siswa memahami apa yang mereka pelajari. Sehingga nantinya siswa akan menemukan proses belajar yang lebih bermakna, yaitu berpikir secara efektif. Sehingga, kita sebagai seorang guru dapat mengurangi tingkat abstraksi siswa dalam materi pembelajaran yang dipelajarinya dan juga melatih siswa untuk lebih

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kreatif pada tahap awal pembelajaran, berdasarkan pilar standar (pembelajaran aktif, kreatif, efektif) dan menyenangkan. Sehingga membantu siswa juga dalam kegiatan kelompok untuk menjadi lebih aktif dalam melakukan pembelajaran dan untuk mengantisipasi dan mengamati penjelasan dari apa yang sedang dipelajari mereka di kelas. (Sri, 2018: 72).

Model POE ini dapat meningkatkan hasil pembelajaran siswa yang lebih baik. Karena peran guru hanya menjadi moderator dan memotivasi, sedangkan siswa terlibat langsung dalam proses belajar. Pembelajaran POE ini, diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran kimia sehingga siswa bebas mengemukakan pendapat dan ide-ide barunya ketika proses pembelajaran berlangsung. (Abdurrahim, *et al.*, 2020: 45).

Hal lain yang juga ditemukan bahwa peserta didik dalam kegiatan belajarnya hanya mencatat apa yang diterangkan oleh guru, sehingga kemampuan berpikir kritis siswa kurang terlatih. Agar proses pembelajaran lebih optimal dalam meningkatkan hasil belajar dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis, maka pada proses pembelajaran perlu mengaplikasikan model pembelajaran yang tepat, model pembelajaran yang salah satunya menyediakan peluang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan hasil belajar peserta didik adalah model pembelajaran *Predict-Observe-Explain (POE)*. Bahwa *POE* sendiri menyediakan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kesempatan untuk siswa agar merekonstruksi pengetahuannya sendiri, serta terampil dalam mengomunikasikan pemikiran dan hasil diskusinya. (Indah, *et al.*, 2019: 68).

b. Langkah- Langkah Model POE

Model pembelajaran yang digunakan oleh strategi POE merupakan model pembelajaran yang berfokus kepada peserta didik. Pembelajaran dengan model POE terdiri dari 3 langkah utama:

1) *Prediction* (perediksi)

Tahap prediksi adalah tahap awal dimana siswa mempersiapkan diri baik secara fisik maupun mental untuk menghubungkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari siswa dan untuk berpartisipasi dengan baik dalam proses pembelajaran yang terkait dengan topik pembelajaran yang dipelajari. Hal ini dilakukan agar siswa merasa perlu mempelajari topik pembelajaran yang sedang mereka pelajari. Tahap ini, merupakan tahap awal yang membuat siswa terlebih dahulu memahami konsep pembelajaran. Dalam proses ini, siswa diberi kebebasan untuk membuat dugaan awal untuk alasan mereka pada permasalahan yang ditemukan, dan guru bisa mengetahui bagaimana konsep dan ide mereka tentang masalah yang diberikan dalam proses pembelajaran tersebut.

2) *Observation* (Pengamatan)

Pada tahap ini, siswa mengembangkan serta mendapatkan konsep melalui praktik serta membaca buku dan sumber belajar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

lainnya. Tujuannya adalah menguji ketepatan prediksi yang mereka sampaikan. Dilaksanakannya hal ini dengan mengamati ataupun mengumpulkan informasi yang berbeda dari berbagai buku dan sumber belajar yang lain. Pada tahap ini, siswa dapat menunjukkan pemahaman awal mereka tentang masalah yang terkait dengan topik pembelajaran tertentu, apakah sudah paham dengan pelajaran yang mereka pelajari atau tidak.

3) *Explanation* (Penjelasan)

Pada tahap ini, siswa diberi kesempatan dalam mempresentasikan hasil analisis yang dilaksanakan. Tahapan ini juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempraktekkan aspek psikomotorik dalam diskusi dengan mengajukan pertanyaan dan mengungkapkan pendapat, ketika tidak sesuai dengan apa yang telah dipelajarinya. Tahap ini penting untuk meninjau apa yang telah dipelajari oleh siswa dalam proses pembelajaran yang mempengaruhi memori jangka panjang mereka. Latihan guru bertujuan untuk memperkuat konsep diri siswa. Melalui latihan yang sering, mereka akan belajar lebih banyak konsep yang akan sangat mempengaruhi memori jangka panjang dan pengetahuan yang akan disimpan secara permanen dalam memori jangka panjang mereka. Mudah diingat jika mereka mencoba untuk mengulangi pembelajaran itu lagi. Pada fase ini, siswa mengalami perubahan konseptual dari konsep yang belum terealisasi. Ini adalah tempat di

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mana siswa belajar dari kesalahan, dan biasanya yang kita ketahui manusia itu mudah diingat untuk belajar dari kesalahan. (Frisca, *et al.*, 2018: 1509-1510).

c. Kelebihan dan kekurangan

Dilaksanakannya setiap model pembelajaran pada proses pembelajaran tertentu mempunyai kekurangan serta kelebihan masing-masing termasuk pada model POE. Berikut adalah kelebihan serta kekurangan model pembelajaran POE:

1) Kelebihan model pembelajaran POE

- a) Memotivasi siswa untuk lebih kreatif, khususnya dalam mengajukan dugaan awal yang dibuat siswa merubah menjadi konsep awal yang dimiliki.
- b) Membangkitkan rasa ingin tahu siswa dalam melakukan pembuktian dan penyelidikan dalam dugaan awalnya.
- c) Siswa tidak hanya mendengarkan, tetapi juga mengamati apa yang terjadi, yang membuat proses pembelajaran menjadi menarik.
- d) Dengan mengamati langsung, siswa memiliki kesempatan untuk membandingkan teori atau dugaan dengan kenyataan. Dengan cara ini, siswa dapat lebih yakin akan kebenaran materi yang dipelajari.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2) Kekurangan model pembelajaran POE

- a) Diperlukan persiapan yang lebih matang, terutama berhubungan dengan masalah yang disajikan, dan eksperimen atau demonstrasi yang memakan waktu yang banyak.
- b) Dalam melakukan percobaan, siswa membutuhkan alat dan bahan yang tepat.
- c) Guru perlu mengembangkan kreatifitas dan perlu menjadi lebih profesional lagi dalam melakukan kegiatan eksperimental dan demonstrasi.
- d) Keberhasilan dalam proses pembelajaran membutuhkan niat dan motivasi dari guru yang lebih lagi. (Izza, 2017: 82-83).

3. Koloid

a. Pengertian Koloid

Asal kata koloid berasal dari Yunani “kolia” yang bermakna “perekat”. Yang pertama kali mencetuskan istilah koloid pada tahun 1861 (Thomas Graham) menurut pengamatan terhadap gelatin yang berbentuk kristal tetapi sulit berdifusi. Oleh karenanya, zat gelatin sudah dikatakan sebagai koloid. Koloid, dikenal juga sebagai sistem koloid atau dispersi koloid, sebenarnya adalah sistem dispersi ukuran partikelnya lebih besar daripada larutannya tetapi ukuran partikelnya lebih kecil dari suspensi.

Menurut besar partikelnya, larutan campuran bisa terbagi kedalam tiga kelompok, sebagai larutan suspensi kasar, sejati, dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

koloid. ketiga jenis larutan campuran ini dapat dibedakan dengan melihat ukuran (jari-jari) partikel:

- 1) Partikel suspensi kasar: $>100 \text{ m}\mu$
- 2) Partikel koloid: $1 - 100 \text{ m}\mu$
- 3) Partikel larutan: $0,1 - 1 \text{ m}\mu$

Jadi, koloid mempunyai besaran partikel yang sangat kecil serta tidak bisa disaring menggunakan kertas saring biasa atau filter porselen, karena pori-porinya yang kecil. Jadi, mereka hanya dapat disaring dengan filter ultra atau kolodium. (Syukri, 1999: 53). Menurut ukuran partikel zat terlarutnya, sistem koloid adadi antara larutan sejati serta suspensi kasar. Dalam sistem koloid, besarnya partikel lebih kecil dari pada ukuran partikel suspensi kasar, menyebabkan tidak terbentuknya fase terpisah, akan tetapi tidak cukup kecil dibandingkan dengan larutan sejati. Ketika zat terlarut memiliki karakteristik yang tidak sama dari larutan sejatinya ataupun suspensi kasar. (Yayan, 2012: 42).

b. Penggolongan Koloid

Dalam hal kelarutan, koloid terbagi menjadi koloid asosiasi dan koloid dispersi

- 1) Koloid asosiasi, merupakan koloid yang bentuknya terdiri dari gabungan (asosiasi) partikel kecil yang terlarut disuatu medium, misalnya koloid $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Larutan senyawa ini di dalam air membentuk ion Fe^{3+} serta OH^- . Campuran larutan Fe^{3+} serta OH^-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

akan bergabung menghasilkan kristal kecil yang mengapung sebagai koloid di dalam air.

- 2) Koloid dispersi, merupakan partikel-partikel koloid yang tidak mampu larut satu per satu dalam medium saja. Yang dapat terjadi hanya dispersi (penyebaran) partikelnya. Golongan ini meliputi koloid plastik serta protein (mikromolekul), agregat koloid belerang (molekuler), serta platina dan sol emas (agregat atom).

Koloid selalu terdiri dari perbedaan dua fasa: padat, gas, atau cair. Fasa yang dimaksud disini tidak sama dengan wujud dikarenakan ada fasa yang berbeda walaupun memiliki wujud yang sama. Misalnya, jika kita mengocok campuran air dan minyak, maka kita akan melihat tetesan minyak di dalam air. Butiran ini memiliki fasa tidak sama dari air meskipun sama-sama benda cair. Karena itu, koloid selalu memiliki fasa pendispersi serta fasa terdispersi. Fasa pendispersi menyerupai pelarut dalam larutan, dan fasa terdispersi menyerupai zat terlarut. (Syukri, 1999: 53).

Pengelompokan sistem koloid mampu dilakukan menurut jenis fasa pendispersi dan fasa terdispersinya, diantaranya:

- 1) Gel, merupakan koloid semi kaku yang dihasilkan dari suatu sol dimana zat terdispersi mengadsorpsi medium dispersi, dan terbentuklah koloid yang lebih padat.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 2) Aerosol, merupakan sistem pada koloid dimana partikel cair ataupun padat terdispersi di dalam gas. Apabila zat terdispersinya cair, dan pendispersi gas dikatakan sebagai aerosol cair.
- 3) Sol, merupakan sistem koloid di mana partikel padat terdispersi dalam cairan. Kita menemukan banyak koloid tipe sol pada kehidupan industri ataupun sehari-hari.
- 4) Emulsi, merupakan sistem cairan koloid yang terdispersi pada cairan lain. Syarat untuk terjadinya emulsi ini adalah bahwa dua zat cair tidak larut. Emulsi bisa dibagi menjadi dua kelompok: emulsi air dengan minyak dan emulsi minyak dengan air.

Menurut fasa pendispersi serta fasa terdispersinya, koloid juga dikatakan sebagai dispersi koloid yang bisa dibagi menjadi delapan jenis sistem dispersi pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Jenis Sistem Dispersi Koloid

No.	Fasa Terdispersi	Fasa Pendispersi	Nama	Contoh
1.	Gas	Cair	Buih	Busa sabun, busa air
2.	Gas	Padat	Busa	Batu apung, karet busa
3.	Cair	Gas	Aerosol cair	Karet
4.	Cair	Cair	Emulsi	Susu
5.	Cair	Padat	Emulsi padat (gel)	Mentega
6.	Padat	Gas	Aerosol padat	Asap, abu
7.	Padat	Cair	Sol (suspensoid)	Cat
8.	Padat	Padat	Sol padat	Zat warna dalam kaca

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah ditinjau dari hubungan antara fasa medium (pendispersi) dan fasa terdispersi, koloid jugabisa dibagi menjadi koloid liofob serta koloid liofil.

- 1) Koloid liofob, merupakan koloid yang tidak cocok dengan medium, yaitu cenderung terpisah, karenanya tidak stabil. Jika mediumnya adalah air, maka disebut tidak suka air (koloid hidrofob). Misalnya koloid $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dan sol emas dalam air.
- 2) Koloid liofil, merupakan koloid yang cenderung mengikat medium dan sukar jika dipisahkan ataupun sangat stabil. Jikapun mediumnya adalah air, maka dikatakan koloid hidrofil. Dengan kata lain, suka air seperti tepung kanji serta agar-agar (amilum) di air.

Koloid bisa berubah ke bentuk tidak koloid dan sebaliknya. Menurut perubahan ini, ada koloid irreversibel serta reversibel.

- 1) Koloid irreversible, merupakan koloid yang tidak dapat menjadi koloid lagi setelah diubah menjadi nonkoloid, misalnya sol emas. (Syukri, 1999: 455).
- 2) Koloid reversibel, merupakan koloid yang mampu berubah menjadi tidak koloid lalu kemudian kembali menjadi koloid. Misalnya, jika kita membiarkan mengendapkan susu (koloid, jika tercampur. Tidak koloid, dibiarkan), airnya akan terpisah, tetapi jika kita mengocoknya lagi, itu akan bercampur seperti sebelumnya (koloid).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Sifat Koloid

Koloid merupakan campuran, jadi ada yang berbeda serta ada pula yang sama dari larutan. Koloid memiliki sifat khusus karena partikelnya memiliki ukuran lebih besar dibandingkan partikel larutan. Sifatnya berikut ini:

1) Efek *Tyndall*

Ukuran partikel koloidnya sangat besar sehingga memantulkan cahaya yang melewati koloid. Arah pemantulan tidak beraturan karena partikelnya tersebar secara acak dan cahaya yang dipantulkan menyebar ke segala arah. Ini dikenal sebagai efek Tyndall. Jika terjadi dalam larutan tidak akan terjadi apa-apa dikarenakan partikelnya terlalu kecil yang menyebabkan tidak akan mengubah arah cahaya. Partikel koloid sangat besar, tetapi tidak bisa terlihat dengan mata telanjang. Namun, ketika cahaya diarahkan pada koloid di ruangan gelap, maka terlihat hamburan cahayanya, bukan partikelnya, tapi ketika dalam cairan atau larutan murnipun tidak terlihat hamburannya.

2) Gerak *Brown*

Kita meneliti suatu gerakan dengan mikroskop optik dan mengamati cahayanya dengan latar belakang gelap ketika melewati koloid. Apa yang kita lihat itu bukanlah partikel koloid, tetapi bintik-bintik cahaya yang berkelap-kelip. Gerakan ini disebut gerakan *Brown*. Gerak *Brown* ini menjelaskan jika partikel koloid berdifusi secara lambat. (Syukri, 1999: 456).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3) Adsorpsi

Materi koloid memiliki luas lebih banyak permukaan yang besar daripada bentuk massanya. Misalnya, sebuah kubus berisi 1 cm lalu dibagi menjadi kubus yang lebih kecil. Kubus yang semakin kecil, semakin besar pula luas permukaan yang dibuat. Gaya *van der Waals* pada permukaan partikel koloid bekerja pada molekul atau ion lain di sekitarnya. Menempelnya zat lain pada permukaan koloid dikenal sebagai adsorpsi. Misalnya adsorpsi ion Fe^{3+} pada koloid $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$. Koloid biasanya hanya menyerap kation atau anion. Ion yang teradsorpsi dapat membentuk satu atau dua lapisan.

4) Koagulasi

Koloid terpengaruhi oleh gaya gravitasi jika dibiarkan tanpa pengawasan untuk jangka waktu tertentu, sehingga partikel perlahan-lahan jatuh ke dasar wadah dalam metode yang dikatakan koagulasi ataupun pengumpalan. Waktu koagulasi koloid berbeda. Koagulasi alami umumnya tidaklah cepat tetapi dapat dipercepat menggunakan alat sentrifugasi bagian dasar tabung reaksi.

d. Pembuatan Koloid

Ukuran dari partikel koloid terletak di antar suspensi kasar dan larutan sejati, sehingga sistem koloid bisa didapatkan dengan dua cara. Dengan kata lain, ada metode untuk memecahkan partikel besar menjadi ukuran koloid serta metode membentuk agregat dari setiap molekul kecil yang membentuk larutan menuju molekul koloid. Proses penguraian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

partikel besar menuju ukuran koloid dikatakan sebagai proses dispersi, dan proses membentuk agregat molekul kecil yang membentuk larutan menjadi ukuran koloid dikatakan proses kondensasi.

1) Dispersi

a) Cara Peptisasi

Pada tahapan ini, bisa diperoleh melalui suspensi melalui pemecahan partikel dari suspensi kasar. Setelahnya, ditambahkan ion yang bisa diadsorpsi dari partikel koloid sehingga koloid membentuk keadaan stabil. Larutan ion sejenis kemudian ditambahkan ke suspensi kasar, diikuti dengan pengadukan. Perlunya pengadukan dapat menghasilkan agregat yang diendapkan hancur dan membentuk agregat lebih kecil menjadi ukuran koloid. Koagulasi agregat menjadi berukuran koloid bisa dihambat dengan terdapatnya ion teradsorpsi. Metode ini disebut sebagai metode peptisasi.

b) Cara Homogenitas

Pada cara ini, bisa dilakukan dengan memanfaatkan mesin penghomogen, menghasilkan zat homogen serta berukuran koloid. Biasanya metode ini dilakukan untuk membuat susu. Partikel lemak dalam susu di kecilkan menjadi ukuran koloid menggunakan cara zat tersebut dilewatkan ke dalam lubang berpori pada tekanan tinggi. Setelah ukuran partikel ditetapkan, zat didispersi dalam medium pendispersi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c) Cara Mekanik

Pada cara mekanik ini, pendispersian zat yang berada pada medium pendispersi akan digiling menjadi ukuran yang berada di rentang dari partikel koloid. Kemudian, diperkecilnya zat terdispersi sehingga seukuran koloid. Contohnya: kacang kedelai yang digiling pada proses pembuatan tahu, cara ini juga digunakan untuk membuat cat industri, dimana bahan cat yang akan digunakan digiling hingga berukuran koloid, setelah itu didispersikan kedalam medium pendispersi.

d) Cara Busur Listrik Bredig

Pada cara busur listrik bredig ini, pertama dialirkannya arus listrik yang bertegangan tinggi melalui dua buah elektroda logam sebagai bahan terdispersinya. Tahap selanjutnya, kedua elektroda di celupkan kedalam air sehingga menyebabkan ujung dari kedua elektroda hampir bersentuhan sehingga terjadinya percikan listrik. Percikan listrik tersebut menghasilkan bahan elektroda sehingga menyebabkan penguapan serta larut dalam medium pendispersinya seperti air untuk menghasilkan sol dengan cara ini adalah, platina, perak serta emas.

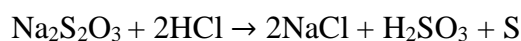
2) Kondensasi

a) Reaksi Metatesis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Reaksi ini terjadi ketika penambahan di dalam larutan asam klorida dengan larutan natrium tiosulfat maka partikel berukuran koloid akan terbentuk. Persamaan dari reaksinya sebagai berikut:



Pembentukan partikel koloid disebabkan oleh belerang. Sulfur dibentuk oleh agregat yang terus besar hingga mencapai ukuran koloid. Ketika suhu reaksi dan konsentrasi pereaksi tidak dikontrol, dispersi koloid tidak dapat terjadi dan partikel belerang dapat terus membentuk endapan yang tidak dapat larut dalam air.

b) Jelifikasi (Gelatinasi)

Dalam keadaan tertentu, sol berbentuk koloid liofil mampu mengalami koagulasi menjadi zat yang lebih padat seperti jeli. Pembentukan jeli melalui proses semacam ini disebut jelifikasi ataupun gelatinasi. Contohnya dari proses ini adalah produksi kue berbahan silika gel, agar-agar ataupun kanji. Terbentuknya jeli terjadi ketika molekul dari suatu senyawa bergabung menghasilkan rantai panjang.

Jaringan rantai ini menghasilkan pembentukan rongga-rongga yang bisa diisi dengan medium ataupun cairan pendispersi, menghasilkan zat cair tersebut terperangkap di jaringan rantai tersebut. Terbentuknya jeli tergantung dari berbagai faktor, seperti konsentrasi zat ataupun suhu. Agar-agar pada suhu tinggi sulit untuk memadat serta jika didinginkan akan memadat.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

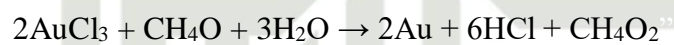
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Terbentuknya jeli juga membutuhkan konsentrasi tinggi supaya semua pelarut bisa terperangkap dalam jaringan.

c) Reaksi redoks

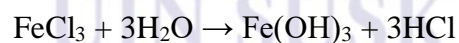
Pada reaksi ini, sol emas bisa diperoleh dengan cara mereduksi emas (III) klorida dengan formalin. Reaksinya memiliki persamaan:



Caranya adalah pertama-tama emas membentuk keadaan atom bebas, sehingga membentuk menjadi agregat lebih besar dari ukuran koloid, kemudian distabilkan dengan ion-ion OH^- pada permukaan koloid yang akan teradsorpsi dalam permukaan partikel koloid. Ion-ion OH^- datang dari air yang terurai.

d) Reaksi Hidrolisis

Pada reaksi ini, Besi (III) klorida memiliki warna coklat tua, yang apabila dilarutkan kedalam air dapat menguraikan air menjadi ion OH^- serta H^+ . Ion-ion OH^- ini akan memiliki reaksi dengan Besi (III) klorida sehingga akan terbentuk Besi (III) hidroksida. Reaksinya memiliki persamaan sebagai berikut:



Ukuran partikel dari $\text{Fe}(\text{OH})_3$ yang dihasilkan memiliki ukuran partikel yang lebih besar dari ukuran larutan sejati, tetapi tidak cukup besar untuk mengendap. Selain itu, koloid $\text{Fe}(\text{OH})_3$ yang terbentuk distabilkan dengan mengadsorpsi ion-ion Fe^{3+} .

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

e. Kegunaan Koloid

Pada lingkungan sekitar terdapat banyak sistem koloid, yang buatan atau alami. Berikut adalah contoh penggunaan koloid pada kehidupan kita sehari-hari:

1) Bahan Pencuci

Sabun berfungsi untuk pembersih dikarenakan mampu mengemulsi minyak di air. Sabun di air terionisasi menjadi ion Na^+ serta asam lemak. Muatan negatif terdapat di kepala asam lemak yang larut di air dan ekornya larut di minyak. Ini akan melarutkan tetesan minyak di air. (Syukri, 1999: 463-465).

2) Mengurangi Polusi Udara

Gas buang pabrik yang dengan asap dan partikel berbahaya dapat ditangani dengan apa yang disebut pengendap *Cottrell*. Asap buangan dibawa ke ruang tegangan tinggi sehingga elektron dapat mengionisasi molekul udara. Partikel asap menyerap kation, tertarik ke elektroda negatif dan berbentuk mengumpul. Akhirnya, gas yang dikeluarkan bebas dari padatan dan asap.”

3) Membantu Pasien Gagal Ginjal

Darah mempunyai banyak partikel koloid contohnya antibodi, sel darah putih serta sel darah merah. Ginjal dari orang yang tidak dapat mengeluarkan senyawa beracun contohnya keratin serta urea dari darahnya dinyatakan gagal ginjal. Orang ini masih bisa dibantu melalui cara dialisis, yang mengisap darah dan dialirkan ke dalam alat (disebut

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

alat pencuci darah), sehingga urea dan keratin serta ion-ion lain ditarik keluar. Darah yang bersih dikembalikan ke tubuh pasien lagi.

4) Penjernihan Air

Air jernih tidak boleh mengandung koloid, jadi tambahkan tawas ataupun aluminium sulfat. Terurainya tawas menjadi Al^{3+} dan SO_4^{2-} , yang menggumpalkan (mengkoagulasi) partikel koloid dan mengendapkannya di bagian bawah wadah, membuat air menjadi transparan.

5) Sebagai *Deodorant*

Biasanya keringat memiliki protein yang bisa menyebabkan bau badan tak sedap saat terurai oleh bakteri yang banyak terdapat di area basah seperti ketiak. Dengan begitu, deodoran yang memiliki aluminium klorida mengkoagulasi (pengendapan) protein di keringat. Sehingga, endapan dari protein ini mengikat kelenjar keringat aktif dan mengurangi keringat serta protein yang dihasilkan.

6) Sebagai Bahan Makanan dan Obat

Terdapat pada bahan makanan yang berbentuk padat dan obat-obatan yang rasanya tidak enak yang sulit ditelan. Juga, zat ini tidak larut dalam air (cairan). Sehingga dalam mengatasinya, zat tersebut dikemas menjadi bentuk koloid agar gampang diminum, misalnya susu encer.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7) Industri Kosmetik

Bahan-bahan kosmetik seperti pelembab tubuh dan pembersih wajah umumnya berbentuk koloid emulsi.

B. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Siti Nurjannah Iswandari, Jimmi Copriady, Asmadi M Noer dan Sri Wilda Albeta pada tahun 2020 yang berjudul *Pengembangan E-Modul Berbasis Moodle Pada Materi Hidrokarbon*. Berdasarkan Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis *Moodle* yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid dari aspek komunikasi visual, desain pembelajaran, isi, dan kemudahan penggunaan dengan skor 90,23% dari segi materi dan 95,67% dari segi media. Hasil uji respon peserta didik dan guru masing-masing memperoleh skor 91,67% dan 93,45%. (Siti, *et al.*, 2020: 1).
2. Penelitian yang pernah dilaksanakan oleh Novita Septryanesti serta Lazulva pada tahun 2019 yang berjudul *Desain Dan Uji Coba E-Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog Pada Materi Hidrokarbon*. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan tingkat validitas *e-modul* pembelajaran kimia diperoleh sebesar 90,5% (sangat valid), tingkat praktikalitas diperoleh sebesar 95,2% (sangat praktis) dan respon siswa diperoleh sebesar 87,2% (sangat baik). Dari hasil tersebut mengidentifikasi bahwa *e-modul* pembelajaran kimia berbasis blog

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pada materi hidrokarbon yang diujicobakan layak dan praktis sebagai sumber belajar mandiri di sekolah. (Novita, *et al.*, 2019: 1).

3. Penelitian yang pernah dilaksanakan oleh Nita Sunarya Herawati serta Ali Muhtadi pada tahun 2018 yang berjudul *Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA*. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa (e-modul) interaktif untuk kelas XI IPA SMA menurut validasi ahli materi, validasi ahli media berada kategori layak digunakan. Penerapan dan penggunaan e-modul secara keseluruhan dapat dikategorikan layak dan mendapatkan respon positif dari siswa. Perbedaan hasil belajar antara hasil pre test sebelum dan post test sesudah menggunakan e-modul dengan $\text{sig} < 0,05$. (Nita, *et al.*, 2018: 1).

Persamaan antara penelitian yang dilakukan oleh penulis menggunakan tiga penelitian diatas ke dalam objek penelitiannya yaitu modul elektronik (e-modul). Untuk perbedaannya berada pada judul yang penulis gunakan, yaitu mengenai Desain serta Uji Coba E-Modul menggunakan model pembelajaran Berbasis POE (*Predict Observe Explain*) Pada Materi Koloid. Waktu penelitian dan tempat penelitian juga tidak sama.

C. Konsep Operasional

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan satu variabel:

- a. Variabel bebas pada penelitian yaitu modul elektronik (e-modul) berbasis POE (*Predict Observe Explain*).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan prosedur sebagai berikut:

a. Tahap persiapan

- 1) Melakukan wawancara mengenai permasalahan di sekolah dengan guru bidang studi tentang pembelajaran kimia untuk bisa diterapkan pada e-modul berbasis POE.
- 2) Menetapkan sekolah penelitian yaitu kelas XI IPA di SMAN 2 Kampar Kiri.
- 3) Menganalisis permasalahan dalam pembelajaran kimia, dimana pada penelitian ini peneliti mengangkat permasalahan penggunaan E-modul dalam pembelajaran yang materinya koloid
- 4) Mempersiapkan instrumen penelitian yang berupa lembaran angket, dimana dalam penelitian ini terdapat tiga jenis angket berupa angket validitas ahli media serta ahli materi, angket respon peserta didik dan angket uji kepraktisan guru.

b. Tahap perancangan

Tahap perencanaan berupa rancangan produk yang nantinya dihasilkan pada proses pengembangan. Tahap ini mencakup 3 tahapan, yaitu:

- 1) Ide (berupa pengembangan)
- 2) menganalisis konsep
- 3) pembuatan *storyboard* serta *flowchart*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Tahapan pengembangan (*Define*)

Penelitian ini menggunakan metode penelitian yaitu *Devolopmental Research* (pengembangan). Dalam penelitian menggunakan model pengembangan Borg & Gall.

Model pengembangan Borg & Gall menggunakan jalur air terjun (*waterfall*) selama tahap pengembangan. Tahapan pengembangan, mulai dari analisis kebutuhan hingga penerapan, ditata secara rinci untuk mempermudah pengembangan. Revisi model Borg & Gall dilakukan setelah pengujian individu, pengujian kelompok kecil, dan pengujian lapangan.

- 1) Analisis kebutuhan; pada tahap ini berupa penelitian literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti. Pada tahap ini akan mempersiapkan pengembangan kerangka penelitian.
- 2) Perencanaan, pada tahap ini merumuskan keterampilan dan pengalaman yang berhubungan dengan permasalahan, untuk menentukan tujuan yang akan ingin dicapai disetiap tahapan, dan jika diperlukan bisa melakukan studi kelayakan terbatas.
- 3) Pengembangan produk awal, yaitu pada tahap ini peneliti mengembangkan bentuk awal dari produk yang akan dihasilkan. Dimana langkah ini berupa meliputi penyiapan komponen pendukung, menyiapkan buku petunjuk atau pedoman dan melakukan evaluasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 4) Uji coba awal, pada tahap ini peneliti melakukan uji coba lapangan awal pada skala terbatas, yang melibatkan 10 subjek atau lebih. Selanjutnya pengumpulan dan analisis data ini dapat dilakukan melalui wawancara, observasi atau angket.
- 5) Revisi awal, pada tahap ini untuk memperbaiki produk yang dihasilkan pada pengujian awal. Perbaikan ini dapat dilaksanakan lebih dari sekali berdasarkan hasil yang didapatkan.
- 6) *Main field testing*, pada tahap ini uji coba utama melibatkan seluruh subjek yang akan diteliti.
- 7) *Operational product revision*, pada tahap ini peneliti melakukan perbaikan terhadap hasil uji coba lebih luas, sehingga produk yang akan dikembangkan merupakan desain model operasional yang siap untuk divalidasi.
- 8) *Operational field testing*, pada tahap ini model operasional yang dihasilkan divalidasi.
- 9) *Final product revision*, pada tahap ini memperbaiki model yang dikembangkan untuk mendapatkan produk akhir.
- 10) *Dissemination and implementation*, pada tahap ini langkah menyebarluaskan produk yang telah dikembangkan. (Yenni, 2019: 85-87).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d. Tahap uji coba

Pada tahapan ini media sudah dinyatakan valid, sudah dilakukannya uji kepraktisan, kemudian dilaksanakannya uji coba produk pada siswa. Dimana penelitian ini mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk mengidentifikasi tingkat validitas, kepraktisan, dan respon siswa setelah menggunakan media pembelajaran kimia berupa modul elektronik (E-modul) berbasis POE (*Predict Observe Explain*). Percobaan dilakukan dalam beberapa tahap yaitu:

- 1) Uji validitas produk dari validator ahli materi serta ahli media, bertujuan supaya melihat bagaimana kecocokan media yang dikembangkan oleh peneliti. Uji untuk para ahli ini dilakukan menggunakan lembar validasi. Kemudian hasilnya dianalisis dan digunakan sebagai dasar dalam perbaikan revisi jika ada yang kurang sesuai.
- 2) Uji praktikalitas yang bertujuan mengetahui bagaimana keterpakaian suatu produk yang akan dihasilkan, yakni praktis, mudah dipahami. Pada tahap uji kepraktisan ini dilaksanakan menggunakan implementasi produk untuk 1 orang guru kimia yang berasal dari sekolah yang akan peneliti lakukan yaitu SMA N 2 Kampar Kiri. Uji praktikalitas dilaksanakan dengan memanfaatkan lembar instrumen uji kepraktisan. Kemudian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hasil analisis digunakan sebagai dasar untuk melaksanakan revisi produk.

- 3) Uji respon peserta didik memiliki tujuan agar mengenal bagaimana respon siswa terhadap media yang telah dikembangkan. Uji respon peserta didik dilaksanakan untuk mengimplementasikan produk untuk 13 peserta didik dari sekolah SMA N 2 Kampar Kiri. Uji respon peserta didik dilaksanakan menggunakan lembar uji tanggapan peserta didik. Kemudian hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam melakukan revisi produk.

e. Tahap revisi

Pada langkah ini dapat dilihat dari hasil uji lapangan: hasil uji praktikalitas, ahli media, dan ahli materi. Kita dapat melakukan beberapa kali perbaikan, sama dengan hasil yang diperlihatkan pada uji coba terbatas, yang memungkinkan kita untuk menguji desain produk secara lebih luas.

D. Kerangka Berpikir

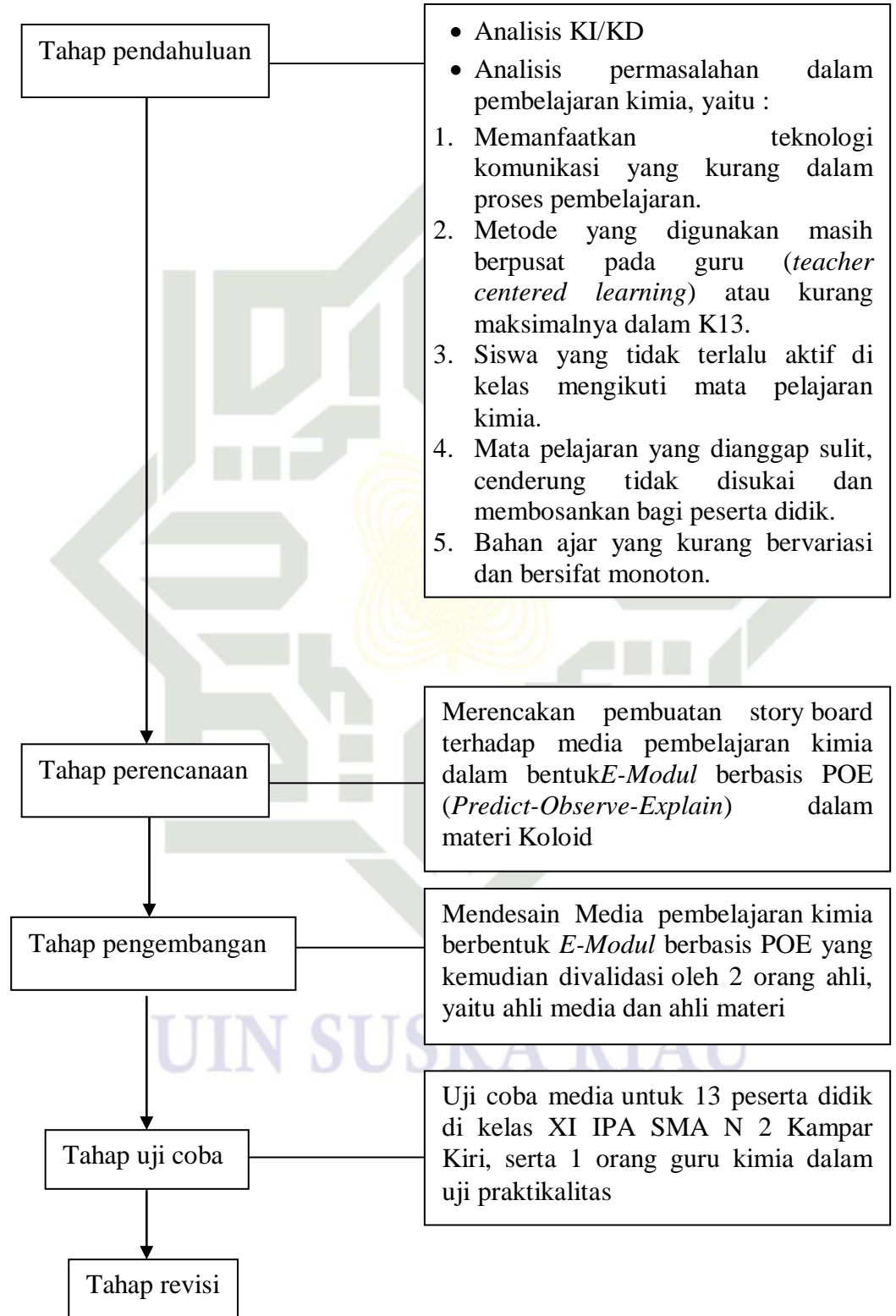
Pada penelitian desain dan uji coba ini, peneliti merancang produk berupa pembelajaran media kimia yaitumodul elektronik. Pembelajaran media kimia berguna untuk memudahkan siswa dalam belajar dengan baik, menjadi lebih aktif, serta menguasai ataupun mempelajari apa yang sudah dipelajarinya. Untuk alasan ini, para peneliti telah mengembangkan kerangka berpikir sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini pada semester genap tahun ajaran 2020/2021 tanggal 18-30 Maret 2021 yang disesuaikan dengan jadwal yang telah ditetapkan sekolah.

2. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di SMA N 2 Kampar Kiri.

B. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah Siswa kelas XI IPA SMA N 2 Kampar Kiri dan dosen maupun guru yang melakukan validasi terhadap produk berupa media pembelajaran E-Modul berbasis POE yang dihasilkan, yaitu meliputi ahli media pembelajaran, ahli materi pembelajaran dan ahli uji praktikalitas.

a. Ahli media pendidikan

Ahli media pendidikan pada penelitian ini minimal memiliki pendidikan sarjana setara satu (S1) yang merupakan dosen dan memiliki keahlian dalam hal perancangan dan pengembangan media pembelajaran.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Ahli materi pembelajaran kimia

Ahli materi pembelajaran pada penelitian ini minimal memiliki pendidikan sarjana setara satu (S1) dibidang kimia yang merupakan dosen atau guru dan memiliki wawasan dan pengalaman yang luas dalam mengajar pelajaran kimia.

c. Ahli uji praktikalitas

Ahli uji praktikalitas pada penelitian ini minimal memiliki pendidikan sarjana setara satu (S1) kimia yang memiliki wawasan dan pengalaman yang luas dalam pelajaran kimia yang berasal dari sekolah.

d. Peserta didik

Peserta didik berlaku sebagai subjek uji coba untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penelitian ini.

2. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah e-modul berbasis POE (*predict observe explain*) pada materi koloid.

Populasi dan Sampel**1. Populasi**

Populasi penelitian yaitu seluruh siswa/i kelas XI IPA SMA N 2 Kampar Kiri yang terdaftar pada tahun ajaran 2020/2021.

2. Sampel

Pada penelitian ini yang menjadi sampelnya adalah XI IPA di SMA N 2 Kampar Kiri semester genap tahun ajaran 2020/2021 yang dipilih 1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kelas tapi, hanya 13 orang peserta didik yang akan diberikan e-angket respon peserta didik.

D. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain yang termasuk kedalam jenis penelitian dan pengembangan (*Development and Research*). *Development and Research* adalah jenis penelitian yang memberikan pengujian praktik serta teori validasi yang terus dilaksanakan secara mendasar melalui kebiasaan yang pada dasarnya berlawanan. Suatu cara menentukan teknik, prosedur, serta peralatan yang baru berdasarkan pada analisis kasus tertentu.

Penelitian ini termasuk ke dalam pengembangan media pembelajaran berupa modul elektronik (*E-Modul*) berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) yang bertujuan untuk meningkatkan pembelajaran siswa. Pengembangan model media pembelajaran ini adalah pengembangan model Borg & Gall menggunakan 10 tahapan pengembangan, yaitu: *dissemination and implementation*, analisis kebutuhan, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba awal, revisi awal, *main field testing*, *operational product revision*, *operational field testing*, *final product revision*. (Yenni, 2019: 85-87).

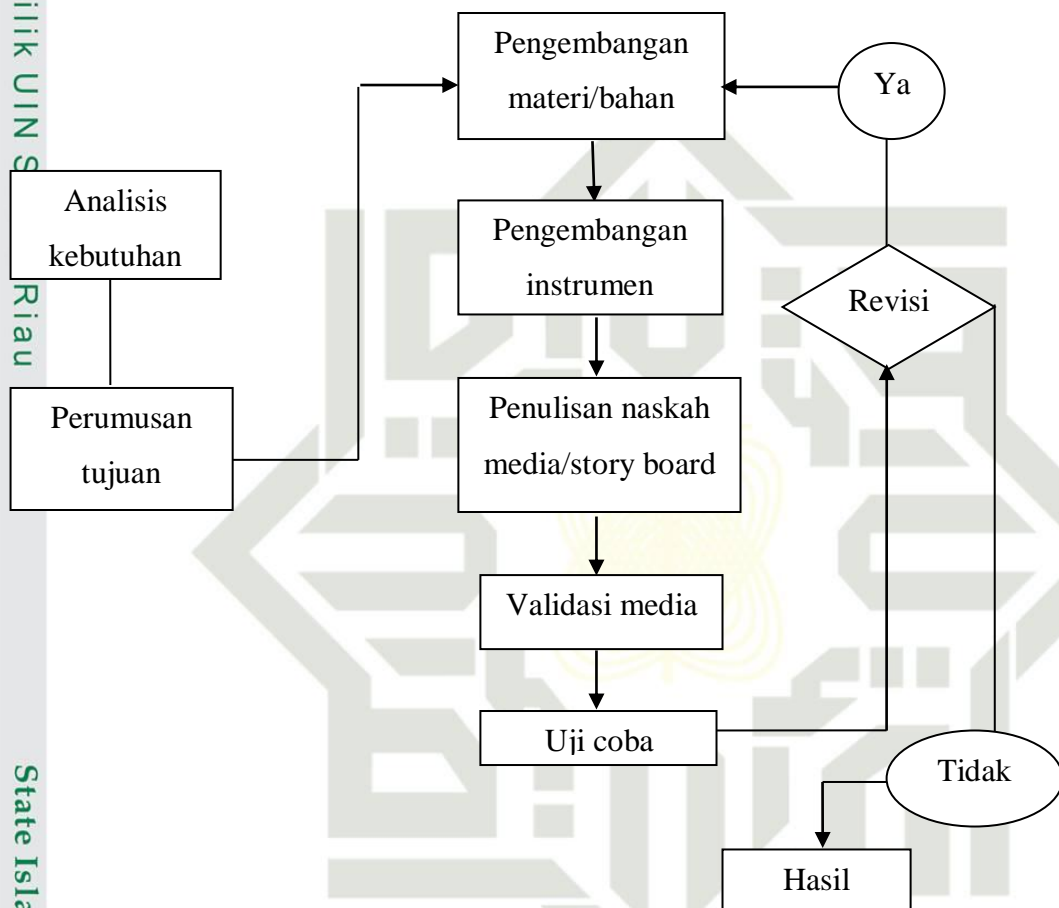
Prosedur tersebut bukanlah langkah yang wajib harus diikuti secara keseluruhan. Dalam penelitian ini peneliti melaksanakan tahapan yang dicocokkan dengan pertimbangan dan kondisi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan prosedur penelitian yang di jelaskan berikutini:



Teknik Pengumpulan Data

Adapun penggunaan teknik dalam pengumpulan data untuk penelitian ini yang akan dilaksanakan adalah berikut ini:

1. Wawancara

Wawancara merupakan kegiatan tanya jawab ataupun percakapan antar pewawancara dan yang diwawancara yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang peneliti butuhkan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Wawancara merupakan suatu cara untuk mengumpulkan data tentang berbagai fenomena sosial secara langsung dari sumbernya. (Yenni, 2019: 85-87).

Hal ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan seperti: disekolah menggunakan kurikulum apa dan sarana serta prasarana sekolah saat proses pembelajaran.

2. Angket

Angket atau kuesioner adalah kumpulan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengajukan serangkaian pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk mendapatkan jawaban yang sesuai dengan kebutuhan. (Yenni, 2019: 85-87).

Peneliti dalam penelitian ini menggunakan empat jenis angket berupa angket validitas oleh ahli materi serta ahli media dan angket respon peserta didik serta angket uji kepraktisan oleh guru.

a. Instrumen Validasi oleh Ahli Media

Disaat membuat media pembelajaran dalam bentuk modul elektronik (e-modul) berbasis POE (*predict observe explain*) ahli media terlebih dahulu akan memvalidasi. Media pembelajaran yang berupa modul elektronik (e-modul) berbasis POE (*predict observe explain*) ini kemudian dicocokkan oleh 1 orang dari ahli media. Instrumen ini memiliki

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

nilai yang disusun secara *rating scale* atau skala pehitungan. skla bertingkat atau *Rating scale* meruakan ukuran subjektif yang berbentuk berskala. (Sugiyono, 2014: 142). Adapun tabel 3.1 adalah skala angket:

Tabel 3.1 Skala Angket Penelitian

Jawaban Item Instrumen	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

b. Instrumen Validasi oleh Ahli Materi

Pada Pembuatan media pembelajaran berbentuk modul elektronik (e-modul) berbasis poe (*predict observe explain*) terlebih dahulu di validasi oleh ahli materi. Media pembelajaran berbentuk modul elektronik (e-modul) berbasis POE (*predict observe explain*) divalidasi oleh 1 orang ahli materi. Penilaian pada instrumen disusun secara skala pehitungan *rating scale*. bedasarkan pada tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Uji Validitas E-modul

No.	Interval	Kriteria
1	81% - 100%	Sangat valid
2	61% - 80%	Valid
3	41% - 60%	Cukup valid
4	21% - 40%	Kurang valid
5	0 - 20%	Tidak valid

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Instrumen Uji Kepraktisan

Setelah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, media pembelajaran berbentuk modul elektronik (e-modul) berbasis *poe (predict observe explain)* ini dilakukan revisi sesuai dengan kritik sertasaran oleh valiadiator. Kemudian setelah valid, akan dilakukan uji coba media kepada 1 orang guru kimia di SMA N 2 Kampar Kiri. Penilaian pada instrumen disusun secara skala pehitungan *rating scale*. Adapun berdasarkan pada tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Uji Praktikalitas E- Modul

No.	Interval	Kriteria
1	81% - 100%	Sangat praktis
2	61% - 80%	Praktis
3	41% - 60%	Cukup praktis
4	21% - 40%	Kurang praktis
5	0 - 20%	Tidak praktis

d. Instrumen Tanggapan Peserta Didik

Setelah dilakukannya validasi produk oleh ahli media serta materi, media pembelajaran direvisi berdasarkan masukan dari validator. Selanjutnya, media pembelajaran diuji cobakan kepada 13 siswa SMA N 2 Kampar Kiri. Lembar instrumen siswa ini merupakan pertanyaan-pertanyaan untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran kimia berupa modul elektronik (*E-Modul*) berbasis POE (*predict observe exsplain*) yang telah di buat. Pada lembar instrumen

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dilengkapi jawaban responden siswa. Kriteria penilaian respon siswa terhadap E-Modul pada tabel 3.4 :

Tabel 3.4 Kriteria Penilaian Respon Siswa Terhadap E-modul

No.	Interval	Kriteria
1	81% - 100%	Sangat Baik
2	61% - 80%	Baik
3	41% - 60%	Cukup Baik
4	21% - 40%	Kurang Baik
5	0 - 20%	Tidak Baik

Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan metode analisis berupa metode analisis deskriptif kualitatif serta kuantitatif yang menggambarkan bagaimana hasil uji kepraktisan dan uji validitas.

1. Analisis Deskriptif Kualitatif

Analisis deskriptif kualitatif ini menganalisis data dalam bentuk kalimat, bukan angka. Tujuan metode analisis deskriptif kualitatif adalah mengolah data dari hasil penilaian berupa pendapat dan saran dan validator dan responden dan menganalisisnya secara deskriptif.

2. Analisis Deskriptif Kuantitatif

Teknik analisis deskriptif kuantitatif ini bertujuan untuk menganalisa data hasil penilaian angket dari responden serta validator. Analisis deskriptif kuantitatif dilakukan dengan menganalisis data kuantitatif yang berupa angka atau bilangan.

- a. Analisis Validitas Media Pembelajaran

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menghitung hasil analisis validitas memakai cara *rating scale* berdasarkan presentase dalam menentukan kevalidan media dan untuk melakukan analisis deskriptif kualitatif *e-modul* yang dikembangkan ini menggunakan skala *likert* dan diperoleh melalui cara:

- 1) Menentukan persentase validitas:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

- 2) Menetapkan nilai maksimal ideal

Nilai maksimal ideal = skor maksimal \times banyaknya validator \times jumlah pertanyaan.

- 3) Menetapkan skor yang dihasilkan menggunakan cara skor dari setiap validator dijumlahkan.

- b. Analisis Praktikalitas Media Pembelajaran

Menghitung hasil analisis praktikalitas menggunakan *rating scale* dengan presentase agar mendapatkan kepraktisan media pembelajaran melalui cara berikut:

- 1) Menetapkan nilai yang dihsilkan dengan cara skor dari penilaian oleh guru dijumlahkan

- 2) Menentukan persentase kepraktisan:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

- 3) Menetapkan Nilai Maksimal

Nilai maksimal = skor maksimal \times banyak guru \times jumlah bukti komponen.

Dalam penelitian ini, mendapati hasil dari kevalidan nilai serta kepraktisan dari produk tanpa merevisi ketika mendapatkan interval 61%-80% dalam kategori praktis ataupun valid. Jika hasil akhir sebesar 61%, dinyatakan produk yang dihasilkan bisa dijadikan sebagai media belajar berupa modul elektronik (*E-Modul*) berbasis POE (*predict Observe Explain*).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

- a. Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran kimia yang berbentuk *E-Modul* berbasis POE (*Predict Observe Explain*) dalam materi koloid yang telah divalidasi para ahli materi serta ahli media pembelajaran.
- b. Kelayakan media pembelajaran kimia berbentuk *E-Modul* berbasis POE (*Predict Observe Explain*) pada materi Koloid didasarkan pada:
 - 1) Hasil validasi ahli media mendapatkan persentase sebesar 80% dengan kriteria valid serta hasil validasi ahli materi mendapatkan persentase sebesar 95% termasuk kriteria sangat valid.
 - 2) Tanggapan terhadap penilaian guru kimia SMA N 2 Kampar Kiri berdasarkan uji praktikalitas mendapatkan persentase sebesar 96% termasuk kriteria sangat praktis.
 - 3) Respon peserta didik SMA N 2 Kampar Kiri kelas XI terhadap seluruh desain media pembelajaran kimia *E-Modul* berbasis POE pada materi Koloid adalah 53,84% yang berarti dapat digunakan dengan baik.

B. Saran

- a. Peneliti menyarankan agar media pembelajaran *E-Modul* berbasis POE ini dapat diaplikasikan dalam proses belajar mengajar khususnya dalam materi Koloid karena berdasarkan uji validitas, uji pratikalitas dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

respon peserta didik media ini layak dimanfaatkan dalam proses pembelajaran.

- b. Untuk penelitian selanjutnya, peneliti menyarankan bahwa media E-Modul berbasis POE pada materi Koloid ini perlu dilakukan pengujian untuk kelompok yang lebih besar supaya bisa dilihat tingkat keefektifannya serta dapat dimanfaatkan secara luas dalam mendukung proses pembelajaran.
- c. Peneliti menyarankan bahwa dalam penggunaan media E-Modul berbasis POE pada materi Koloid ini untuk para guru dan peserta didik harus menggunakan jaringan internet agar pelaksanaan pembelajaran dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahim. Nurhadi, M. dan Hartati, Y. 2020. *“Pengaruh Penggunaan Media Rolling Ball Dalam Model Pembelajaran Predict, Observe, Explain (Poe) Terhadap Hasil Belajar Kimia Pada Materi Laju Reaksi”*. Jurnal Zarah. ISSN: 2354-7162. Vol. 08. No. 01.
- Baroro, U. Z. Ibrahim, A. R dan Effendi. 2019. *“Validitas Modul Kimia Materi Sistem Koloid Berbasis Problem Based Learning (PBL) Sebagai Sumber Belajar Siswa Kelas XI”*. Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia. ISSN: 2656-3061. Vol 07. No 01.
- Budiarni, N. Yuberti dan Pratiwi, D. D. 2018. *“Pengembangan Modul Matematika Berbasis POE (Predict Observe Explain) Pada Materi Pokok Persamaan Garis Lurus”*. Jurnal Pendidikan Matematika. ISSN 2579-9444.
- Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. PT. Sygma Examedia Arkanleema. Bandung.
- Hasien-Sheng Hsiao et.all. 2017. *“A Five –Stage Prediction-Observation-Explanation Inquiry–Based Learning Model to Improve Students' Learning Performance in Science Courses”*. EURASIA Journal of mathematics Science and Technology Education. ISSN: 1305-8223.
- Herawati, N. S dan Muhtadi, A. 2018. *“Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA”*. Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan. ISSN 2460-7177. Vol 05. No 06.
- Herawati, S. 2009. *Pembelajaran Akti, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan untuk Guru SD*. PPPPTK. Jakarta.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Iswandari, S. N. Copriady, J, dkk. 2020. “*Pengembangan E-Modul Berbasis Moodle Pada Materi Hidrokarbon*”. Jurnal Edusains. ISSN: 1979-7281. Vol 12. No 01.
- Jayanti, E. 2018. “*Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis POE(Predict, Observe, Explain) Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit*”. Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia. Vol 02. No 02.
- Kumianti, F. Suryati dan Dewi, C. A. 2016. “*Pengembangan Modul Learning Cycle 5e Berorientasi Green Chemistry Pada Materi Sistem Koloid Untuk Peningkatkan Literasi Sains Siswa*”. Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia “Hydrogen”. ISSN 2338-6480. Vol 04. No 02.
- Kurniawati, Y. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan Bidang Ilmu Pendidikan Kimia*. CV. Cahaya Fidaus. Pekanbaru.
- Kunandar. 2011. *Penelitian Tindakan Kelas*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lena, N. R. 2017. “*Pengembangan Modul Pada Materi Koloid Untuk Kelas XI IPA SMA*”. Jurnal Pendidikan IPA.
- Muna, I. A. 2017. “*Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses IPA*”. Jurnal Studi Agama. ISSN: 2338-9648. Vol 05. No 01.
- Muldiyana. Ibrahim, N dan Muslim, S. 2018. “*Pengembangan Modul Cetak Pada Mata Pelajaran Produktif Teknik Komputer Dan Jaringan Di SMK Negeri 2 Watampone*”. Jurnal Teknologi Pendidikan. Vol. 20. No. 01..

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Nurjannati, N. Rahmad, M. dan Irianti, M. 2017. “*Pengembangan E-Modul Berbasis Literasi Sains Pada Materi Radiasi Elektromagnetik*”. Jurnal Pendidikan Fisika.
- Nurfiyanti, I. O. Suharsono dan Mustofa, R. F. 2019. “*Pengaruh Model Pembelajaran Poe (Predict-Observeexplain) Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Konsep Keanekaragaman Hayati*”. Jurnal Biosfer. ISSN: 2549-0486. Vol.04. No.02.
- Novilia, L. Iskandar, S. M. dan Fajaroh, F. 2016. “*Pengembangan Modul Pembelajaran dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing pada Materi Koloid di SMA*”. Jurnal Pendidikan Sains. ISSN: 2338-9117. Vol. 4 No. 3.
- Prasetya, I. G. A. S. 2017. “*Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Pemodelan Perangkat Lunak Kelas XI Dengan Model Problem Based Learning Di SMK N 2 Tabanan,*” Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan. Vol 14. No. 1.
- Pastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press. Jogjakarta.
- Priyanthi, K. A. Agustini, K dan Santyadiputra, G. S. 2017. “*Pengembangan E-Modul Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data (Studi Kasus: Siswa Kelas XI TKJ SMK N 3 Singaraja),*” Jurnal KARMAPATI. ISSN: 2252-9063. Vol 06, No. 01.
- Puspitasari, A. D. 2019. “*Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA*”. Jurnal Pendidikan Fisika. ISSN: 2355-5785. Vol. 07. No. 01.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Rendra, G. R. P. I. Darmawiguna, G. M dan Sindu, I. G. P. 2018. “*Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Menggunakan Schoology (Studi Kasus Mata Pelajaran Web Design Kelas XI Multimedia Di SMK TI Bali Global Singaraja)*”. Jurnal Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika. ISSN: 2252-9063. Vol 07. No 02.
- Septryanesti, N dan Lazulva. 2019. “*Desain Dan Uji Coba E-Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog Pada Materi Hidrokarbon*”. Jurnal Tadris Kimiya. ISSN: 2527-9637. Vol 04. No 02.
- Setiawan, E. 2012. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. Jakarta.
- Shihab, M. Q. 2009. *Tafsir Al-Misbah*. Lentera Hati. Jakarta.
- Shofiah, R. I. Bektiarso, S dan Supriadi, B. 2017. “*Penerapan Model POE (Predict-Observe-Explain) Dengan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Ipa Dan Retensi Siswa Di SMP*”. Jurnal Pembelajaran Fisika. Vol 06. No 04.
- Stepu, C. Silitonga, F. S. dan Sabekti, A. W. 2019. “*Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Koloid Menggunakan Aplikasi Flipbook Maker*”. Jurnal Pendidikan Kimia.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Smarya, Y. 2012. *Kimia Dasar 2*. CV. Yrama Widya. Bandung.
- Ssilana, R dan Riyana, C. 2009. *Media Pembelajaran*. Kencana. Bandung.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Samsiana, F. Suyatno dan Taufikurohmah, T. 2018. “*The Effectiveness of Using POE (Predict, Observe, Explain) Strategy on Students Learning Result of Reaction Rate Chapter in SMA*”. Jurnal Penelitian Pendidikan Sains. Vol 07. No. 02.
- Syukri S. 1999. *Kimia Dasar 2*. ITB. Bandung.
- Vembriarto, S. 1975. *Pengantar Pengajaran Modul*. Paramita. Yogyakarta.
- Wena, M. 2014. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: suatu tinjauan konseptual operasional*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Wijaya, C. Djadjuri, D. dan Rusyan, A. T. 1988. *Upaya Pembaharuan Dalam Pendidikan dan Pengajaran*. Remadja Karya. Bandung.
- Winkel. 2009. *Psikologi Pengajaran*. Media Abadi. Yogyakarta.
- Wulansari, E. W. Kuntun, S dan Suharso, P. 2018. “*Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal Untuk Siswa Kelas XI IPS MAN 1 Jember Tahun Ajaran 2016/2017*”. Jurnal Pendidikan Ekonomi. ISSN 2548-7175. Vol 12. No 01.
- Yanuarti, S. 2018. “*Penerapan Pembelajaran Berbasis Predict, Observe, Explain (POE) Pada Pembelajaran Geometri Di Kelas X SMA Negeri 13 Palembang*”. Journal Pendidikan Matematika. ISSN 1978-0044. Vol. 12. No. 01.