

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS PAIKEM
PADA MATERI KOLOID DI KELAS XI
SMA NEGERI 7 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

TARA MAULIDA RISKY

NIM. 140208152

**Mahasiwa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2018 M/1439 H**

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS PAIKEM PADA MATERI
KOLOID DI KELAS XI SMA NEGERI 7 BANDA ACEH**

SKRIPSI

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

Oleh :

TARA MAULIDA RISKY

NIM. 140208152

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

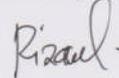
Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Dr. Nuralam M.Pd
NIP. 196811221995121001

Pembimbing II,



Riza Zulvani MPd
NIP. 198201312014112003

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS PAIKEM
PADA MATERI KOLOID DI KELAS XI
SMA NEGERI 7 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal: Sabtu, 30 Juni 2018
16 Syawal 1439 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Dr. Nuralam M. Pd
NIP. 196811221995121001

Sekretaris,

Riza Zulyani M. Pd
NIP. 198201312014112003

Penguji I,

Muammar Yulian M. Si
NIP. 198411302001041002

Penguji II,

Haris Munandar M. Pd
NIDN. 1316038901

Mengetahui,

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



Dr. Mujiburrahman, M. Ag
NIP. 197109082001121001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tara Maulida Risky
NIM : 140208152
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Berbasis PAIKEM Pada Materi Koloid di Kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

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

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat di pertanggung jawabkan dan ternyata memang di temukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN AR-Raniry Banda Aceh.

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

Banda Aceh, 30 Juni 2018

Yang Menyatakan



(Tara Maulida Risky)

ABSTRAK

Nama : Tara Maulida Risky
Nim : 140208152
Fakultas/Prodi : Tarbiyah Keguruan/ Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Modul Berbasis PAIKEM Pada Materi Koloid di Kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh
Pembimbing 1 : Dr. Nuralam M.Pd
Pembimbing 2 : Riza Zulyani M.pd
Kata Kunci : Modul berbasis PAIKEM, Model ADDIE

Fasilitas belajar kimia diperlukan agar pembelajaran dapat berlangsung secara efisien dan efektif, bahan ajar kimia masih sangat terbatas khususnya pada modul pembelajaran yang dapat mengoptimalkan siswa dalam belajar. Persoalan tersebut juga terjadi di SMA Negeri 7 Banda Aceh berkaitan dengan keterbatasan modul belajar bagi siswa apalagi yang dapat mengaktifkan siswa dalam belajar. Penelitian ini mencoba mendesain modul pembelajaran yang berbasis PAIKEM pada materi koloid. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mendeskripsikan pengembangan modul berbasis PAIKEM dalam materi Koloid di kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh. Rancangan pengembangan modul berbasis PAIKEM menggunakan model ADDIE. Metode pengumpulan data berupa lembar validasi dan angket. Rancangan pengembangan modul berbasis PAIKEM telah mengikuti kelima model ADDIE dari tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Hasil validasi pengembangan modul berbasis PAIKEM menunjukkan bahwa berdasarkan ahli media dan ahli materi modul berbasis PAIKEM layak digunakan tanpa revisi, secara kualitatif terdapat beberapa masukan dari para ahli sehingga terbentuknya modul berbasis PAIKEM dengan kualitas yang baik dan berdasarkan angket dari 9 siswa menunjukkan bahwa modul berbasis PAIKEM praktis digunakan tanpa revisi.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kita panjatkan ke hadirat Allah swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan judul Pengembangan Modul Berbasis PAIKEM Pada Materi Koloid di Kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh. Shalawat beriring salam penulis sanjungkan kepada Nabi Muhammad saw, keluarga dan al-sahabat sekalian yang telah memberikan tauladan kepada semua umatnya, dan juga yang telah membawa kita semua dari alam kebodohan kealam yang berilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa keberhasilan penulisan proposal skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan beribu terimakasih kepada:

1. Kepada kedua orangtua yang sangat penulis cintai, Ayahanda Nurdin Ali, Ibunda Aidar, kakaknda yang tercinta Winda Nurvita Sari dan Adinda Nabila Tri Wulandari yang telah memberikan dukungan moral dan material juga yang senantiasa mendoakan penulis.
2. Bapak Dr. Nuralam, M.Pd selaku pembimbing pertama dan Ibu Riza Zulyani M.Pd yang telah mengarahkan dan membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Azhar Amsal, M.Pd selaku ketua Prodi Pendidikan Kimia beserta sekretaris dan staf yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi.

4. Perpustakaan UIN Ar-Raniry yang telah membantu dalam kelengkapan referensi dalam penelitian ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan dan kritikan yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini.

Banda Aceh, 17 Juli 2018

Penulis

Tara Maulida Risky

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Definisi Operasional.....	6
BAB II : LANDASAN TEORITIS	
A. Belajar dan Pembelajaran	8
B. Hakikat Pengembangan Modul Berbasis PAIKEM	12
C. Hakikat PAIKEM	23
D. Materi Koloid.....	28
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	38
B. Data dan Sumber Data.....	40
C. Lokasi Penelitian	40
D. Instrumen Pengumpulan Data	41
E. Teknik Pengumpulan Data	41
F. Teknik Analisis Data	42
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	45
1. Penyajian Data.....	50
2. Pengolahan Data.....	54
3. Interpretasi Data	56
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	57

BAB V : PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	59
B. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN-LAMPIRAN	64
DAFTAR RIWAYAT	158

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Larutan, Koloid dan Suspensi	30
Gambar 2.2 Efek Tyndall	32
Gambar 2.3 Gerak Brown	33
Gambar 2.4 Adsorpsi	33
Gambar 2.5 Muatan Koloid	34
Gambar 2.6 Koagulasi.....	34
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian R&D Model ADDIE.....	39
Gambar 4.1 Revisi Berdasarkan Saran dari Validator Ahli Materi	51
Gambar 4.2 Berdasarkan Saran Validator Ahli Media	52
Gambar 4.3 Revisi Gambar.....	53
Gambar 4.1 Revisi Tabel.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kegunaan Koloid	36
Tabel 3.1 Skala Penilaian Validasi.....	43
Tabel 3.2 Skala Penilaian Angket	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	64
Lampiran 2: Surat Permohonan Izin Mengumpulkan Data Skripsi dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	65
Lampiran 3: Surat Permohonan Izin Mengumpulkan Data Skripsi dari Dinas Pendidikan Pemerintah Aceh	66
Lampiran 4: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Skripsi dari SMA Negeri 7 Banda Aceh	67
Lampiran 5: Lembar dan Hasil Validasi Para Ahli Media dan Materi	68
Lampiran 6: Lembar dan Hasil Angket Siswa	80
Lampiran 7: Foto Penelitian di SMA Negeri 7	108
Lampiran 8: Modul Berbasis PAIKEM.....	111

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan ialah tuntunan tumbuh dan berkembangnya anak. Artinya, pendidikan merupakan upaya untuk menuntun kekuatan kodrat pada diri setiap anak agar mereka mampu tumbuh dan berkembang sebagai manusia maupun sebagai anggota masyarakat yang bisa mencapai keselamatan dan kebahagiaan dalam hidup mereka. Pendidikan merupakan infrastruktur bagi pengembangan sumber daya manusia dalam mencapai kualitas hidup yang lebih baik serta dalam menghadapi tantangan global yang berkembang saat ini, sehingga untuk mendapatkan sumber daya manusia yang berkualitas penyelenggaraan pendidikan harus mampu secara maksimal meningkatkan kemampuan siswa, melalui proses pendidikan yang terarah dan dinamis.¹

Kurikulum 2013 yang diterapkan saat ini sama seperti paradigma konstruktivisme, di mana peserta didik dituntut untuk menemukan informasi secara mandiri dari hasil interaksi mereka dengan lingkungan di dalam maupun luar sekolah sehingga memudahkan peserta didik belajar. Peran guru dalam proses pembelajaran berdasarkan paradigma konstruktivisme hanyalah sebagai fasilitator, mediator dan pembimbing.²

¹ Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*, (Bandung: Alfabeta, 2009), h.5.

² Daryanto. *Media Pembelajaran*. (Yogyakarta: Gava Media, 2010), h.5

Kurikulum saat ini sangat menuntut siswa untuk lebih menggali informasi secara mandiri dan keinginan yang tinggi untuk belajar. Salah satu cara peserta didik dapat melakukan proses pembelajaran secara mandiri dengan menggunakan modul. Modul adalah pilihan yang tepat karena peserta didik selain bisa belajar mandiri, peserta didik juga bisa lebih aktif dan mau mencoba untuk berlatih secara mandiri, tanpa selalu bergantung kepada materi yang diberikan oleh guru di kelas. Modul yang digunakan untuk peserta didik juga harus bermutu dan bermanfaat seperti pada modul berbasis modern yakni menggunakan prinsip-prinsip pembelajaran berbasis kompetensi, sehingga ketersediaan modul juga harus lengkap di sekolah, yang dapat membantu siswa untuk mengerjakan soal-soal yang ada pada modul sebagai bahan latihan tambahan bagi diri sendiri untuk dapat meningkatkan pemahaman dalam mata pelajaran.

Selama ini di SMA Negeri 7 Banda Aceh diperoleh data modul pembelajaran tertentu terdapat di perpustakaan sekolah, modul tersebut berstandar yang diterbitkan oleh pemerintah. Tetapi penggunaan modul tersebut masih terbatas, belum tersedia modul berbasis pengembangan yang dikembangkan oleh pihak tertentu. Kondisi ini merupakan suatu bagian yang ada untuk dapat di optimalkan lebih lanjut.

Berdasarkan hasil wawancara dengan ibu Fitriani S.Pd selaku guru kimia di SMA Negeri 7 Banda Aceh pada tanggal 19 September 2017, diperoleh bahwa bahan ajar yang digunakan berupa LKPD dan modul pembelajaran dan siswa lebih banyak mendengarkan dan menghafal materi pelajaran sehingga siswa kurang didorong untuk mengerjakan soal-soal dan memahami setiap pembahasan

materi. Penerapan PAIKEM di SMA Negeri 7 juga belum pernah digunakan oleh karena itu perlu dibuat modul yang berbeda dengan yang telah digunakan sebelumnya seperti modul pembelajaran berbasis PAIKEM yang membantu siswa siswi mampu berpikir tahap tinggi, berpikir kritis dan berpikir kreatif dalam melakukan proses pembelajaran dan dapat memandirikan siswa dalam mengerjakan soal- soal pada materi yang telah diterapkan.

Pengembangan modul berbasis PAIKEM ini harus mencakup materi yang harus menarik perhatian siswa dan materi yang banyak melakukan eksperimen, sehingga materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah Koloid, dimana materi ini merupakan salah satu materi kimia yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, didalam materi Koloid terdapat pembelajaran yang memerlukan pembuktian seperti praktikum langsung dengan adanya panduan dari modul yang memudahkan peserta didik dalam melakukan praktikum. Tidak adanya bahan-bahan atau alat-alat yang mendukung menjadi kendala bagi guru dan siswa untuk melakukan praktikum demi membuktikan teori-teori serta jenis-jenis dalam materi Koloid ini. Fakta lain dalam pembelajaran Koloid ini hanya berpedoman dalam buku paket yang menjelaskan materi Koloid berdasarkan konsep-konsep materi tanpa melakukan suatu pengembangan seperti praktikum dengan menggunakan bahan-bahan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari sebagai akan memudahkan siswa siswi untuk memahami langsung materi tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fungsi menyatakan bahwa penerapan pembelajaran PAIKEM selama pembelajaran mengalami peningkatan, dari sebelum tindakan yang hanya mencapai 48,82%,

pada siklus I persentase aktifitas siswa meningkat sebesar 60,44% dan pada siklus II persentase aktifitas siswa naik menjadi 71,76%. Sedangkan ketuntasan hasil belajar siswa yang diperoleh dari persentase hasil belajar pada prasiklus secara klasikal sebesar 38,24% (tuntas) dan 61,76% (tidak tuntas), siklus I secara klasikal sebesar 75,53% (tuntas) dan 26,47% (tidak tuntas), sedangkan pada siklus II secara klasikal sebesar 91,18% (tuntas) dan 8,82% (tidak tuntas).³

Model pengembangan pembelajaran yang digunakan adalah model desain pembelajaran ADDIE. Model ini dipilih untuk menggambarkan pendekatan yang sistematis pada pengembangan instruksional. Selain itu model ADDIE merupakan model pembelajaran yang bersifat umum dan sesuai digunakan untuk penelitian pengembangan. Ketika digunakan dalam pengembangan, proses ini dianggap berurutan tetapi juga interaktif, dimana hasil evaluasi setiap tahap dapat membawa pengembangan pembelajaran ke tahap sebelumnya. Hasil akhir dari suatu tahap merupakan produk awal bagi tahap selanjutnya.⁴ Desain penelitian ADDIE di pilih dalam penelitian ini karena model ADDIE memiliki kerangka kerja sederhana yang dapat merancang pembelajaran di mana proses yang diterapkan dalam berbagai pengaturan karena strukturnya yang umum memberikan kesempatan kepada pengembang desain pembelajaran untuk bekerja sama dengan

³ Fungsi Dwi Marinta, Khutobah dan Marjono. "Penerapan Model Pembelajaran PAIKEM Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas IV Bidang Studi IPS Pada Pokok Bahasan Jenis dan Persebaran SDA Serta Pemanfaatannya di SDN Tempursari 01 Tahun Pelajaran 2012/2013", *Jurnal Edukasi Unej*, vol. 1, No. 1, 2014, h. 44-47

⁴ Grafis Paten, *Pengembangan Media Pembelajaran :Model ADDIE*, November 2015. Diakses pada tanggal 5 desember 2017 dari situs: <http://grafispaten.blogspot.co.id/2015/11/pen-gembangan-media-pembelajaran-model.html>

para ahli isi, media, dan desain pembelajaran sehingga menghasilkan produk berkualitas baik.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **Pengembangan Modul Berbasis PAIKEM Pada Materi Koloid Di Kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimanakah pengembangan modul berbasis PAIKEM pada materi Koloid di kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah: Mendeskripsikan pengembangan modul berbasis PAIKEM pada materi Koloid di kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka manfaat penelitian dalam penelitian ini yaitu :

1. Secara Teoritis
 - a. Membangkitkan minat mahasiswa untuk melanjutkan penelitian tentang pengembangan dan peningkatan kualitas pembelajaran.

- b. Sebagai ajakan untuk terus mengembangkan media pembelajaran alternatif yang mudah, singkat dan menyenangkan.
- c. Menambah pengetahuan bagi para pembaca tentang pengembangan bahan ajar berupa modul.

2. Secara Praktis

- a. Memperoleh bahan ajar berupa modul untuk mendukung proses pembelajaran
- b. Diharapkan dapat digunakan sebagai bahan acuan pengembangan media pembelajaran untuk menambah motivasi belajar siswa.
- c. Diharapkan modul dapat bermanfaat dalam membantu proses pembelajaran disekolah khususnya pada mata pelajaran kimia.

E. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalahan dalam penafsiran judul dan untuk mempermudah dalam menangkap isi dari maknanya, maka sebelum peneliti membahas lebih lanjut akan diberikan penegasan istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut adalah istilah-istilah yang digunakan yaitu:

1. Pengembangan

Pengembangan adalah suatu keadaan yang berkembang dari dasarnya, mengembangkan berbagai potensi dan kondisi positif dalam rangka perkembangan secara mantap dan berkelanjutan.

2. Modul

Modul merupakan salah satu bahan ajar dalam bentuk cetak yang digunakan oleh siswa sebagai alat untuk belajar secara mandiri dan digunakan seorang pengajar untuk memberikan materi kepada siswa secara runtut.⁵

3. PAIKEM (Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan)

PAIKEM adalah singkatan dari Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan. PAIKEM dapat didefinisikan sebagai pendekatan mengajar (*approach to teaching*) yang digunakan bersama metode tertentu yang disertai penataan lingkungan agar proses pembelajaran menjadi aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menyenangkan.

4. Materi Koloid

Koloid adalah suatu campuran zat heterogen (dua fase) antara dua zat atau lebih di mana partikel-partikel zat yang berukuran Koloid (fase terdispersi/yang dipecah) tersebar secara merata di dalam zat lain (medium pendispersi/pemecah).⁶

⁵ Pusat Bahasa Depdiknas. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2007). h. 17

⁶ Depdiknas. Direktorat Pembinaan SMA. *Pengembangan Pembelajaran yang Efektif*, (Jakarta: Bahan Bimbingan Teknis KTSP, 2009)

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Belajar dan Pembelajaran

1. Pengertian Belajar

Belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Sementara menurut Reber yang dikutip dari Sri Rumini belajar dalam dua pengertian. Pertama, belajar sebagai proses memperoleh pengetahuan dan kedua, belajar sebagai perubahan kemampuan bereaksi yang relatif langgeng sebagai hasil latihan yang diperkuat.

Menurut Surya yang dikutip dari Sri Rumini bahwa belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil dari pengalaman individu itu sendiri dalam interaksinya dengan lingkungan.¹ Belajar bukan menghafal dan bukan mengingat, belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang.²

Belajar diartikan sebagai pengembangan pengetahuan, ketrampilan dan sikap baru pada diri siswa pada saat mereka berinteraksi dengan informasi dan lingkungannya.

Dari beberapa definisi tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman yang ditunjukkan dalam

¹ Sri Rumini, dkk. *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: UNY Press, 2006), h.59.

² Nana Sudjana. *Dasar-Dasar Proses Pembelajaran* (Bandung: Sinar Baru Algesindo, 2004), h. 28.

perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi yang relatif permanen yang terjadi oleh interaksi individu dengan lingkungannya serta kegiatan latihan yang diperkuat. Tidak semua tingkah laku dapat dikatakan kegiatan belajar.

Adapun tingkah laku individu dapat dikatakan perilaku belajar apabila memiliki ciri-ciri, yaitu : perubahan tingkah laku terjadi secara sadar, perubahan bersifat kontinu dan fungsional, perubahan bersifat positif dan aktif, perubahan bersifat permanen, perubahan dalam belajar bertujuan atau terarah dan perubahan mencakup seluruh aspek tingkah laku.³

Dari ciri tersebut di atas, maka suatu kegiatan belajar yang direncanakan atau sedang diadakan sebisa mungkin adalah membuat para siswa atau peserta didik untuk dapat memiliki ciri-ciri tersebut di atas agar tercapai tujuan pembelajaran. Hal tersebut tidaklah harus timbul dari faktor internal dari individu itu tersebut, melainkan dapat pula dibentuk dari faktor luar atau oleh orang lain. Agar proses belajar mengarah pada tercapainya tujuan dalam kurikulum maka sebisa mungkin guru sebagai pendidik memiliki peranan yang besar untuk dapat merancang dan menyusun sedemikian rupa proses pembelajaran untuk mempengaruhi proses belajar siswa. Tindakan guru untuk menciptakan kondisi proses belajar inilah yang disebut kegiatan pembelajaran.

³ Tian Belawati. *Pengembangan Bahan Ajar*, (Jakarta: Pusat penerbitan Universitas terbuka, 2003), h. 1-2.

2. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran adalah menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien serta dengan hasil optimal.⁴ Sementara menurut Jerome S. Bruner yang dikutip dari Nasution S. bahwa pembelajaran didefinisikan sebagai proses menambah informasi, mengubah dan meningkatkan pengetahuan siswa untuk selanjutnya mengadakan evaluasi dari proses yang telah dilakukan sebelumnya.⁵ Menurut Nasution yang dikutip dari Sugihartono bahwa pembelajaran adalah aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkannya dengan anak didik sehingga terjadi proses belajar.⁶

Dari penjelasan tentang arti pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah tindakan yang dilakukan. Sementara itu, belajar adalah proses yang ditunjukkan dari pembelajaran. Dalam proses pembelajaran inilah akan terjadi interaksi antara guru dengan siswa. Adapun dalam interaksi antara guru dan siswa, para guru akan menggunakan suatu cara atau metode dalam melaksanakan proses pembelajaran sehingga dapat diperoleh hasil yang optimal. Metode inilah yang biasa disebut sebagai metode pembelajaran. Metode pembelajaran dapat dipilih oleh guru berdasarkan kondisi siswa ataupun berdasarkan materi yang diajarkan, misalnya metode ceramah, metode tanya

⁴ Sugihartono, dkk. *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: UNY Press, 2007), h. 80.

⁵ Nasution, S. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 9-10.

⁶ Sugihartono, dkk. *Psikologi Pendidikan...* h. 80

jawab, metode latihan, metode diskusi, metode pemberian latihan, dan lain sebagainya. Metode-metode tersebut memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan masing-masing. Oleh sebab itu penggunaan metode yang tepat akan berpengaruh terhadap hasil proses pembelajaran.⁷

Di sisi lain pembelajaran mempunyai pengertian yang mirip dengan pengajaran, tetapi sebenarnya mempunyai konotasi yang berbeda. Dalam konteks pendidikan, guru mengajar agar peserta didik dapat belajar dan menguasai isi pelajaran hingga mencapai sesuatu objektif yang ditentukan (aspek kognitif), juga dapat memengaruhi perubahan sikap (aspek afektif), serta keterampilan (aspek psikomotor) seorang peserta didik, namun proses pengajaran ini memberi kesan hanya sebagai pekerjaan satu pihak, yaitu pekerjaan pengajar saja. Sedangkan pembelajaran menyiratkan adanya interaksi antara pengajar dengan peserta didik.

Pembelajaran yang berkualitas sangat tergantung dari motivasi pelajar dan kreatifitas pengajar. Pembelajaran yang memiliki motivasi tinggi ditunjang dengan pengajar yang mampu memfasilitasi motivasi tersebut akan membawa pada keberhasilan pencapaian target belajar. Target belajar dapat diukur melalui perubahan sikap dan kemampuan siswa melalui proses belajar. Desain pembelajaran yang baik, ditunjang fasilitas yang memadai, ditambah dengan kreatifitas guru akan membuat peserta didik lebih mudah mencapai target belajar. Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui saluran/media tertentu ke penerima pesan. Pesan,

⁷ Sugihartono, dkk. *Psikologi Pendidikan...* h. 80

sumber pesan, saluran/media dan penerima pesan adalah komponen-komponen proses komunikasi.

Pembelajaran menuntut keaktifan kedua belah pihak yang sama-sama menjadi subjek pembelajaran yaitu guru dan siswa. Jadi, jika pembelajaran ditandai oleh keaktifan guru sedangkan siswa hanya pasif, maka pada hakikatnya kegiatan itu hanya disebut mengajar. Demikian pula bila pembelajaran di mana siswa yang aktif tanpa melibatkan keaktifan guru untuk mengelolanya secara baik dan terarah, maka hanya disebut belajar. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran menuntut keaktifan guru dan siswa.⁸

B. Hakikat Pengembangan Modul Berbasis PAIKEM

Modul berbasis PAIKEM adalah suatu media pembelajaran baik untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Modul berbasis PAIKEM merupakan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk mengerjakan kegiatan serta pemahamannya, sehingga dengan demikian pembelajaran lebih efektif dan menyenangkan. Susunan pengembangan modul adalah sebagai berikut :

1. Pengertian Modul

Modul merupakan paket belajar mandiri siswa yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajar. Menurut Russel yang dikutip dari Wena bahwa sistem pembelajaran modul akan menjadikan pembelajaran lebih efisien, efektif dan relevan. Andriani menambahkan bahwa modul dapat

⁸ Aunurrahman. *Media Pendidikan : Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*, (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2010), h.35.

menjadi petunjuk mengajar yang efektif bagi guru serta menjadi bahan untuk berlatih bagi siswa dalam melakukan penilaian sendiri.⁹

Modul merupakan bahan ajar yang dapat dijadikan sebagai sarana belajar mandiri bagi siswa, karena didalam modul telah dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar mandiri.¹⁰ Selain itu, peran guru dalam pembelajaran dengan menggunakan modul dapat diminimalkan, sehingga pembelajaran lebih berpusat pada siswa. Peran guru dalam pembelajaran menggunakan modul yaitu sebagai fasilitator bukan lagi yang mendominasi dalam pembelajaran.¹¹

Modul pembelajaran merupakan satuan program belajar mengajar yang terkecil, yang dipelajari oleh siswa sendiri secara perseorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri (*self instructional*). Menurut Goldschmid yang dikutip dari Suprawoto menyatakan bahwa modul pembelajaran sebagai sejenis satuan kegiatan belajar yang terencana, di desain guna membantu siswa menyelesaikan tujuan-tujuan tertentu. Modul adalah semacam paket program untuk keperluan belajar. Suprawoto menyatakan bahwa suatu modul pembelajaran adalah suatu paket pengajaran yang memuat satu unit konsep daripada bahan pelajaran. Pengajaran modul merupakan usaha penyelenggaraan pengajaran

⁹ Wena, M. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: suatu tinjauan konseptual operasional*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 224.

¹⁰ Depdiknas. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*, (Jakarta: Dikmenum. Depdiknas, 2008).

¹¹ Prastowo, A. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, (Jogjakarta: Diva Press, 2012), h. 108.

individual yang memungkinkan siswa menguasai satu unit bahan pelajaran sebelum dia beralih kepada unit berikutnya¹².

Berdasarkan beberapa pengertian modul di atas, maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara sistematis dan menarik sehingga mudah untuk dipelajari secara mandiri.

Penelitian yang dilakukan oleh Sujiono pada materi gerak dengan menggunakan modul, hasil positif diperoleh dari siswa melalui pemberian angket pada uji coba skala besar dimana rata-rata persentase skor yang diperoleh yaitu 88,96%. Hal tersebut menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan membuat minat siswa untuk mempelajari modul baik.¹³ Selain itu, penelitian Febriana tentang tanggapan siswa penggunaan modul pada uji coba skala luas diperoleh rata-rata skor 3,52 dengan kriteria sangat baik dan pada uji coba skala kecil diperoleh rata-rata skor 3,46 dengan kriteria baik.¹⁴

2. Tujuan Modul

Penggunaan modul dalam pembelajaran siswa merupakan aktifitas belajar yang dapat dilakukan siswa secara mandiri. Dari proses pembelajaran siswa menggunakan modul memiliki tujuan sebagai berikut :

¹² N.A. Suprawoto. Mengembangkan Bahan Ajar dengan Menyusun Modul, (Kebumen, 2009)

¹³ Sujiono, & A. Widyatmoko. "Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Problem Based Learning Tema Gerak untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa", *Unnes Science Journal*, vol. 3, no.3, 2014.

¹⁴ Febriana, W. B., Ashadi., M. Masykuri. "Pengembangan Modul Kimia Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Materi Senyawa Hidrokarbon Dan Turunannya Kelas XI SMK Kesehatan Ngawi", *Seminar Nasional Pendidikan Sains IV*, 2014.

- a. Meningkatkan motivasi dan gairah belajar siswa.
- b. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta belajar maupun guru/instruktur.
- c. Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya.
- d. Memungkinkan siswa untuk belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.
- e. Memungkinkan siswa untuk dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

Dalam pelaksanaan proses pembelajaran menggunakan modul dapat disebut sebagai pengajaran modul. Pengajaran modul adalah pengajaran yang sebagian atau seluruhnya didasarkan atas modul. Menurut Nasution pengajaran modul memiliki tujuan yaitu membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kecepatannya masing-masing, memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut caranya masing-masing, oleh sebab mereka menggunakan teknik yang berbeda-beda untuk memecahkan masalah tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing, dan memberi pilihan dari sejumlah besar topik dalam rangka suatu mata pelajaran, mata kuliah, bidang studi atau disiplin bila kita anggap bahwa pelajar tidak mempunyai pola minat yang sama atau motivasi yang sama untuk mencapai tujuan yang sama.¹⁵

¹⁵ Nasution, S. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2008)

3. Karakteristik Modul

Modul pembelajaran merupakan salah satu bahan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh siswa secara mandiri. Modul yang baik harus disusun secara sistematis, menarik, dan jelas. Modul dapat digunakan kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kebutuhan siswa. Karakteristik modul pembelajaran adalah sebagai berikut :

a. Modul Merupakan Paket Pengajaran yang Bersifat *Self Instructional*.

Pengajaran modul menggunakan paket pelajaran yang memuat satu konsep atau unit daripada bahan pelajaran. Pendekatan dalam pengajaran modul menggunakan pengalaman belajar siswa melalui berbagai macam penginderaan, melalui pengalaman mana siswa terlibat secara aktif dalam proses belajar itu. Anggapan dasar ini mengandung implikasi luas terhadap penyusunan bahan pelajaran, tipe media belajar yang dipergunakan dan kesempatan bagi perbedaan-perbedaan individual dalam belajar.

b. Pengakuan atas Perbedaan-Perbedaan Individual.

Pada pengajaran klasikal, perbedaan-perbedaan individual itu tidak mungkin mendapat pelayanan yang semestinya dari guru, pengajaran cenderung bersifat menyamaratakan. Perbedaan-perbedaan perorangan yang mempunyai pengaruh penting terhadap proses belajar yaitu perbedaan dalam hal kemampuan intelektual, dalam latar belakang akademik dan dalam gaya belajar.

c. Memuat Rumusan Tujuan Pengajaran Secara *Eksplisit*.

Tiap-tiap modul memuat rumusan tujuan pengajaran secara spesifik dan eksplisit. Di dalam modul dijelaskan tujuan secara spesifik dan eksplisit agar

siswa mengetahui apa tujuan ia belajar. Rumusan tujuan yang demikian sangat berguna bagi penyusun modul, guru dan para siswa untuk mengarahkan dalam hal proses mengajar dan belajar serta pencapaian tujuan belajar.

d. Adanya Asosiasi, Struktur dan Urutan Pengetahuan.

Proses asosiasi itu terjadi karena dengan modul itu siswa dapat melihat bendanya, mendengar suara guru dan membaca teks juga melihat diagram-diagram dari buku modulnya. Materi pelajaran pada buku-buku modul itu dapat disusun mengikuti struktur pengetahuan secara hirarkhis.

e. Penggunaan Berbagai Macam Media (Multimedia).

Siswa memiliki perbedaan dalam kepekaannya terhadap berbagai macam media pengajaran. Dengan modul siswa dapat terarahkan dalam penggunaan berbagai macam media dalam belajar.

f. Partisipasi Aktif dari Siswa

Penyelidikan membuktikan, bahwa teknik ceramah hanya mampu mengikat perhatian sekitar 10% dari jumlah siswa dalam kelas. Sebaliknya dalam pengajaran modul, siswa secara aktif berpartisipasi dalam proses belajar. Modul memang disusun sedemikian rupa sehingga bahan pengajaran di dalamnya itu bersifat self-instructional.

g. Adanya *Reinforcement* Langsung terhadap Respon Siswa.

Dalam pengajaran modul secara langsung mendapatkan konfirmasi atas jawaban kegiatan yang benar. Dengan modul siswa juga mendapatkan koreksi langsung dan mencocokkan hasil pekerjaannya dengan model jawaban yang benar

yaitu terdapat dalam kunci jawaban. Kegiatan tersebut tidak terjadi pada pengajaran klasikal biasa.

h. Adanya Evaluasi terhadap Penguasaan Siswa atas Hasil Belajarnya

Banyak modul yang digunakan untuk mengevaluasi penguasaan hasil belajar siswa sebelum siswa melanjutkan pada kegiatan belajar berikutnya dalam urutan modul-modul yang harus dikuasai.

4. Prosedur Pengembangan Modul

Mengembangkan modul memerlukan persiapan yang matang untuk mendapatkan modul yang efektif dalam mengkomunikasikan pesan yang disampaikan. Tujuannya adalah agar modul yang disusun memenuhi beberapa sifat yang telah dijelaskan sebelumnya di atas. Langkah-langkah dalam penyusunan modul adalah sebagai berikut:

a. Perumusan Tujuan-tujuan.

Tujuan pada suatu modul merupakan spesifikasi kualifikasi yang seharusnya telah dimiliki oleh siswa setelah dia berhasil menyelesaikan modul pembelajaran. Dalam suatu modul perlu dijelaskan tujuan pembelajaran.

b. Penyusunan *Criterion Item*.

Pengajaran di sekolah bertujuan memberikan pengetahuan, menanamkan sikap dan memberikan ketrampilan kepada siswa. Hasil pengajaran itu terlihat pada tingkah laku siswa, tujuan pengajaran (tujuan intruksional khusus) dalam modul itu dirumuskan dalam bentuk tingkah laku siswa. Untuk mengetahui secara objektif apakah siswa telah berhasil menguasai tujuan pengajaran atau tidak, maka

harus digunakan test valid untuk mengukur prestasi siswa dalam hal tingkah laku yang dipersyaratkan sebagai tujuan yang harus dicapai oleh siswa.

c. Analisa Sifat-sifat Siswa dan Spesifikasi *Entry Behavior*.

Biasanya siswa memulai mengerjakan tes dalam modul setelah memiliki pengetahuan dan ketrampilan yang ada hubungannya dengan apa yang telah dimiliki sebelumnya yang dibawanya dalam situasi belajar yang baru itu disebut *entry behavior*.

d. Urutan Pengajaran dan Pemilihan Media.

Pemilihan dan urutan media sangat penting untuk menyusun dan menyajikan bahan dan sumber-sumber pengajaran secara optimal. Media itu meliputi: buku pelajaran, foto, film, perlengkapan belajar dan sumber-sumber lainnya. Dengan media yang tepat pembelajaran modul akan dapat berjalan lebih efektif.

e. *Tryout* Modul.

Kriteria yang terbaik untuk mengevaluasi efektifitas modul adalah sejauh mana siswa telah menguasai tujuan-tujuan yang tercantum dalam modul yang bersangkutan. Jadi evaluasi terhadap perbuatan siswa itu dapat menilai sejauh mana sistem penyampaian modul itu meningkatkan prestasi siswa. Hasil *criterion test* yang dicapai oleh siswa pada akhir pengajaran merupakan informasi yang diperlukan untuk memperbaiki penilaian apa yang dicapai oleh siswa dengan apa yang seharusnya dicapai, dan sangat berguna bagi siswa maupun bagi penyusun modul.

f. Evaluasi Modul.

Tujuan evaluasi modul ialah untuk mengetahui efektifitas modul. Untuk itu sekelompok siswa diminta mempelajari materi modul dan tingkah lakunya dalam proses belajar. Meskipun modul itu setelah di test secara luas memperlihatkan kemantapan, namun penyusun modul tetap harus menguji keefektifan modul. Tujuannya adalah agar diadakan revisi apabila tujuan-tujuan modul tersebut tidak dapat dicapai oleh siswa dengan memuaskan.

5. Isi atau Komponen-Komponen Modul

Komponen-komponen modul meliputi:

a. Pedoman guru

Berisi petunjuk-petunjuk agar guru mengajar secara efisien serta memberikan penjelasan tentang jenis-jenis kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa, waktu untuk menyelesaikan modul, alat-alat pelajaran yang harus dipergunakan, dan petunjuk evaluasinya.

b. Lembaran kegiatan siswa

Memuat pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Susunan materi sesuai dengan tujuan instruksional yang akan dicapai, disusun langkah demi langkah sehingga mempermudah siswa belajar. Dalam lembaran kegiatan tercantum kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa misalnya melakukan percobaan, membaca kamus.

c. Lembaran kerja

Menyertai lembaran kegiatan siswa yang dipakai untuk menjawab atau mengerjakan soal-soal tugas atau masalah-masalah yang harus dipecahkan.

- 1) Kunci lembaran kerja, berfungsi untuk mengevaluasi atau mengoreksi sendiri hasil pekerjaan siswa. Bila terdapat kekeliruan dalam pekerjaannya, siswa meninjau kembali pekerjaannya.
- 2) Lembaran tes, merupakan alat evaluasi untuk mengukur keberhasilan tujuan yang telah dirumuskan dalam modul. Lembaran tes berisi soal-soal guna menilai keberhasilan siswa dalam mempelajari bahan yang disajikan dalam modul.
- 3) Kunci lembaran tes, merupakan alat koreksi terhadap penilaian yang dilaksanakan oleh para siswa sendiri.

6. Keuntungan dan Kekurangan Penggunaan Modul

Penggunaan modul memiliki beberapa keuntungan antara lain:

a. Keuntungan bagi siswa

- 1) Modul memberikan umpan balik yang banyak dan segera sehingga siswa dapat mengetahui taraf hasil belajarnya.
- 2) Setiap siswa mendapat kesempatan untuk mencapai angka tertinggi dengan menguasai bahan pelajaran secara tuntas.
- 3) Dengan tujuan yang jelas usaha murid terarah untuk mencapainya dengan segera.
- 4) Menimbulkan motivasi yang kuat untuk berusaha segiat-giatnya.

5) Pengajaran modul dapat disesuaikan dengan perbedaan siswa antara lain mengenai kecepatan belajar, cara belajar dan bahan pelajaran.

b. Keuntungan Bagi Pengajar

- 1) Rasa kepuasan
- 2) Bantuan individual
- 3) Pengayaan
- 4) Kebebasan dari rutin

Penggunaan modul memiliki beberapa kekurangan antara lain:

a. Kekurangan Bagi Siswa

- 1) Biaya pengembangan bahan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama
- 2) Menentukan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki oleh siswa pada umumnya dan siswa yang belum matang pada khususnya.

b. Kekurangan bagi pengajar adalah membutuhkan ketekunan yang tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar siswa, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu siswa membutuhkan.

7. Pengembangan Modul

Pengembangan modul merupakan seperangkat prosedur yang dilakukan secara berurutan untuk melaksanakan pengembangan sistem pembelajaran modul. Dalam mengembangkan modul diperlukan prosedur tertentu yang sesuai dengan

sasaran yang ingin dicapai, struktur isi pembelajaran yang jelas, dan memenuhi kriteria yang berlaku bagi pengembangan pembelajaran.

Ada lima kriteria dalam pengembangan modul, yaitu membantu siswa menyiapkan belajar mandiri, memiliki rencana kegiatan pembelajaran yang dapat direspon secara maksimal, memuat isi pembelajaran yang lengkap dan mampu memberikan kesempatan belajar kepada siswa, dapat memonitor kegiatan belajar siswa, dan dapat memberikan saran dan petunjuk serta informasi balikan tingkat kemajuan belajar siswa.

Berdasarkan penjelasan tersebut, pengembangan modul harus mengikuti langkah-langkah yang sistematis. Langkah-langkah tersebut adalah analisis tujuan dan karakteristik isi bidang studi, analisis sumber belajar, analisis karakteristik pebelajar, menetapkan sasaran dan isi pembelajaran, menetapkan strategi pengorganisasian isi pembelajaran, menetapkan strategi penyampaian isi pembelajaran, menetapkan strategi pengelolaan pembelajaran, dan pengembangan prosedur pengukuran hasil pembelajaran.¹⁶

C. Hakikat PAIKEM

Istilah PAIKEM lahir pertama kali dengan nama PAKEM yaitu singkatan dari Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan. PAKEM lahir dari Indonesia, bersamaan dengan pemberlakuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Kegiatan-kegiatan PLPG (Pendidikan dan Latihan Profesi Guru) sebagai salah satu rangkaian kegiatan sertifikasi guru melengkapi istilah

¹⁶ Nurul Dwi Rahmawati W.S, "Pembuatan Modul Pembelajaran Aplikasi Software Survei Pemetaan (As2p) Dengan Konsep Student Centered Learning Kelas Xii Kompetensi Keahlian Survei Pemetaan Smk Negeri 2 Yogyakarta", *Skripsi*, 2014

PAKEM. PAKEM adalah proses pembelajaran yang dirancang agar mengaktifkan anak, mengembangkan kreativitas sehingga efektif namun tetap menyenangkan. Pembelajaran dilakukan dengan mengembangkan kreativitas secara optimal potensi-potensi yang dimiliki siswa.

1. PAIKEM Sebagai Model Pembelajaran Berbasis Kompetensi

PAIKEM adalah singkatan dari Pembelajaran Aktif, Inspiratif/ Interaktif/ Inovatif, Kritis /Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan. Dalam PAIKEM digunakan prinsip-prinsip pembelajaran berbasis kompetensi. Pembelajaran berbasis kompetensi adalah pembelajaran yang dilakukan dengan orientasi pencapaian kompetensi peserta didik. Sehingga muara akhir hasil pembelajaran adalah meningkatnya kompetensi peserta didik yang dapat diukur dalam pola sikap, pengetahuan, dan keterampilannya. Prinsip pembelajaran berbasis kompetensi adalah sebagai berikut :

- a. Berpusat pada peserta didik agar mencapai kompetensi yang diharapkan. Peserta didik menjadi subjek pembelajaran sehingga keterlibatan aktivitasnya dalam pembelajaran tinggi. Tugas guru adalah mendesain kegiatan pembelajaran agar tersedia ruang dan waktu bagi peserta didik belajar secara aktif dalam mencapai kompetensinya.
- b. Pembelajaran terpadu agar kompetensi yang dirumuskan dalam KD dan SK tercapai secara utuh. Aspek kompetensi yang terdiri dari sikap, pengetahuan, dan keterampilan terintegrasi menjadi satu kesatuan.

- c. Pembelajaran dilakukan dengan sudut pandang adanya keunikan individual setiap peserta didik. Peserta didik memiliki karakteristik, potensi, dan kecepatan belajar yang beragam. Oleh karena itu dalam kelas dengan jumlah tertentu, guru perlu memberikan layanan individual agar dapat mengenal dan mengembangkan peserta didiknya.
- d. Pembelajaran dilakukan secara bertahap dan terus menerus menerapkan prinsip pembelajaran tuntas (*mastery learning*) sehingga mencapai ketuntasan yang ditetapkan. Peserta didik yang belum tuntas diberikan layanan remedial, sedangkan yang sudah tuntas diberikan layanan pengayaan atau melanjutkan pada kompetensi berikutnya.
- e. Pembelajaran dihadapkan pada situasi pemecahan masalah, sehingga peserta didik menjadi pembelajar yang kritis, kreatif, dan mampu memecahkan masalah yang dihadapi. Oleh karena itu guru perlu mendesain pembelajaran yang berkaitan dengan permasalahan kehidupan atau konteks kehidupan peserta didik dan lingkungan. Berpikir kreatif adalah suatu kegiatan mental untuk meningkatkan kemurnian (*originality*) dan ketajaman pemahaman (*insigt*) dalam mengembangkan sesuatu (*generating*). Kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*) adalah kemampuan tahap tinggi siswa dalam mengatasi hambatan, kesulitan maupun ancaman. Metode *problem solving* (metode pemecahan masalah) bukan hanya sekedar metode mengajar tetapi juga merupakan suatu metode berpikir, sebab dalam *problem solving* dapat menggunakan metode-metode lainnya dimulai dengan mencari data sampai kepada menarik kesimpulan.

- f. Pembelajaran dilakukan dengan multi strategi dan multimedia sehingga memberikan pengalaman belajar beragam bagi peserta didik.¹⁷

2. Tujuan PAIKEM

Pembelajaran berbasis PAIKEM membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir tahap tinggi, berpikir kritis dan berpikir kreatif (*critical* dan *creative thinking*). Berpikir kritis adalah suatu kecakapan nalar secara teratur, kecakapan sistematis dalam menilai, memecahkan masalah menarik keputusan, memberi keyakinan, menganalisis asumsi dan pencarian ilmiah. Berpikir kreatif adalah suatu kegiatan mental untuk meningkatkan kemurnian (*originality*), ketajaman pemahaman (*insight*) dalam mengembangkan sesuatu (*generating*). Kemampuan memecahkan masalah merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Dalam pembelajaran pemecahan masalah, siswa secara individual atau kelompok diberi tugas untuk memecahkan suatu masalah. Jika memungkinkan masalah diidentifikasi dan dipilih oleh siswa sendiri, dan diidentifikasi hendaknya yang penting dan mendesak untuk diselesaikan serta sering dilihat atau diamati oleh siswa sendiri, umpamanya masalah kemiskinan, kejahatan, kemacetan lalu lintas, pembusukan makanan, wabah penyakit, kegagalan panen, pemalsuan produk, atau soal-soal dalam setiap mata pelajaran yang membutuhkan analisis dan pemahaman tingkat tinggi.

¹⁷ Depdiknas. Direktorat Pembinaan SMP, (Jakarta: Bahan Sosialisasi KTSP, 2008).

3. Karakteristik PAIKEM

Sesuai dengan singkatan PAIKEM, maka pembelajaran yang berfokus pada siswa, makna, aktivitas, pengalaman dan kemandirian siswa, serta konteks kehidupan dan lingkungan ini memiliki 4 ciri yaitu: mengalami, komunikasi, interaksi dan refleksi.

- a. Mengalami (pengalaman belajar) antara lain adalah melakukan pengamatan, melakukan percobaan, melakukan penyelidikan, melakukan wawancara, siswa belajar banyak melalui berbuat, dan pengalaman langsung mengaktifkan banyak indera.
- b. Komunikasi, bentuknya antara lain adalah mengemukakan pendapat, presentasi laporan, memajangkan hasil kerja, ungkap gagasan, dan interaksi.
- c. Kegiatan Refleksi yaitu memikirkan kembali apa yang diperbuat/dipikirkan.

Dari karakteristik PAIKEM tersebut, maka guru perlu memberikan dorongan kepada siswa untuk menggunakan otoritas atau haknya dalam membangun gagasan. Tanggung jawab belajar, memang berada pada diri siswa, tetapi guru bertanggung jawab dalam memberikan situasi yang mendorong prakarsa, motivasi, perhatian, persepsi, retensi, dan transfer dalam belajar, sebagai bentuk tanggung jawab siswa untuk belajar sepanjang hayat.¹⁸

¹⁸ Depdiknas. Direktorat Pembinaan SMA. *Pengembangan Pembelajaran Yang Efektif*, (Jakarta: Bahan Bimbingan Teknis KTSP, 2009).

4. Jenis-Jenis PAIKEM

Pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik PAIKEM antara lain adalah pembelajaran kontekstual (CTL), Pembelajaran Terpadu (Tematik, IPA Terpadu, IPS Terpadu), Pembelajaran berbasis TIK (ICT), Pembelajaran Pengayaan dengan menggunakan berbagai strategi antara lain dengan *Lesson Study*.

5. Penerapan PAIKEM

Sebagai tahapan strategis pencapaian kompetensi, kegiatan PAIKEM perlu didesain dan dilaksanakan secara efektif dan efisien sehingga memperoleh hasil maksimal. Berdasarkan panduan penyusunan KTSP, kegiatan pembelajaran terdiri dari kegiatan tatap muka, kegiatan tugas terstruktur, dan kegiatan mandiri tidak terstruktur. Sekolah standar, beban belajarnya dinyatakan dalam jam pelajaran ditetapkan bahwa satu jam pelajaran tingkat SMA/SMK terdiri dari 45 menit, SMP terdiri dari 40 menit, dan untuk SD terdiri dari 35 menit tatap muka untuk tugas terstruktur dan kegiatan mandiri tidak terstruktur. Dalam hal ini guru perlu mendesain kegiatan pembelajaran tatap muka, tugas terstruktur dan kegiatan mandiri.¹⁹

¹⁹ Depdiknas. Direktorat Tenaga Kependidikan, (Jakarta: Bahan TOT untuk Calon Master Trainer Pengawas Sekolah, 2009).

D. Materi Koloid

1. Pengertian Koloid, Larutan dan Suspensi

Koloid adalah suatu campuran zat heterogen (dua fase) antara dua zat atau lebih di mana partikel-partikel zat yang berukuran Koloid (fase terdispersi/yang dipecah) tersebar secara merata di dalam zat lain (medium pendispersi/ pemecah). Dimana di antara campuran homogen dan heterogen terdapat sistem pencampuran yaitu Koloid, atau bisa juga disebut bentuk (fase) peralihan homogen menjadi heterogen.

Campuran homogen adalah campuran yang memiliki sifat sama pada setiap bagian campuran tersebut, contohnya larutan gula dan hujan. Sedangkan campuran heterogen sendiri adalah campuran yang memiliki sifat tidak sama pada setiap bagian campuran, contohnya air dan minyak, kemudian pasir dan semen. Ukuran partikel Koloid berkisar antara 1-100 nm. Ukuran yang dimaksud dapat berupa diameter, panjang, lebar, maupun tebal dari suatu partikel. Contoh lain dari sistem koloid adalah adalah tinta, yang terdiri dari serbuk-serbuk warna (padat) dengan cairan (air). Selain tinta, masih terdapat banyak sistem Koloid yang lain, seperti mayones, *hairspray*, jelly, dll.

Larutan adalah campuran homogen antara zat terlarut dan pelarut. Zat terlarut dinamakan juga dengan fasa terdispersi atau solut, sedangkan zat pelarut disebut dengan fasa pendispersi atau solvent. Contohnya larutan gula atau larutan garam.

Suspensi adalah campuran heterogen yang terdiri dari partikel-partikel kecil padat atau cair yang terdispersi dalam zat cair atau gas. Misalnya, tepung beras

dilarutkan dalam air dan dikocok dengan kuat; Apabila campuran tersebut dibiarkan beberapa saat, campuran tersebut akan mengendap ke bawah.



Gambar 2.1 Larutan, Koloid dan Suspensi

2. Jenis – Jenis Koloid

Koloid merupakan suatu sistem campuran “metastabil” (seolah-olah stabil, tapi akan memisah setelah waktu tertentu). Koloid berbeda dengan larutan; larutan bersifat stabil. Di dalam larutan Koloid secara umum, ada 2 zat sebagai berikut :

- a. Zat terdispersi, yakni zat yang terlarut di dalam larutan Koloid
- b. Zat pendispersi, yakni zat pelarut di dalam larutan Koloid

Berdasarkan fase terdispersinya, sistem koloid dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu:

- a. Sol (fase terdispersi padat)
 - 1) Sol padat adalah sol dalam medium pendispersi padat. Contoh: paduan logam, gelas warna, intan hitam
 - 2) Sol cair adalah sol dalam medium pendispersi cair. Contoh: cat, tinta, tepung dalam air, tanah liat.
 - 3) Sol gas adalah sol dalam medium pendispersi gas. Contoh: debu di udara, asap pembakaran.

b. Emulsi (fase terdispersi cair)

- 1) Emulsi padat adalah emulsi dalam medium pendispersi padat.

Contoh: *Jelly*, keju, mentega, nasi.

- 2) Emulsi cair adalah emulsi dalam medium pendispersi cair. Contoh: susu, mayones, krim tangan

- 3) Emulsi gas adalah emulsi dalam medium pendispersi gas. Contoh: *hairspray* dan obat nyamuk

c. Buih (fase terdispersi gas)

- 1) Buih padat adalah buih dalam medium pendispersi padat. Contoh:

Batu apung, *marshmallow*, karet busa, *Styrofoam*

- 2) Buih cair adalah buih dalam medium pendispersi cair. Contoh: putih telur yang dikocok, busa sabun.

Untuk pengelompokan buih, jika fase terdispersi dan medium pendispersi sama-sama berupa gas, campurannya tergolong larutan.

d. Gel

Gel adalah koloid kaku/setengah padat. Contoh : agar-agar, lem dan gelatin. Gel dapat terbentuk dari suatu sol yang mengadsorpsi medium pendispersinya, sehingga terjadi Koloid yang agak padat.

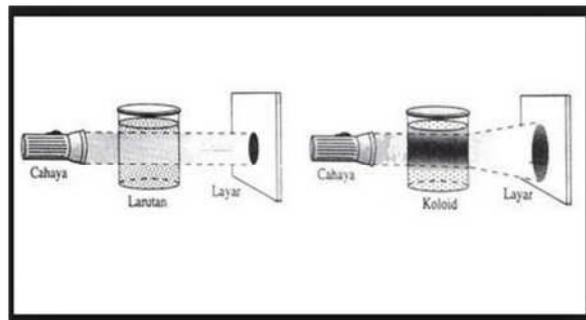
3. Sifat-Sifat Koloid

a. Efek Tyndall

Efek Tyndall ialah gejala penghamburan berkas sinar (cahaya) oleh partikel-partikel Koloid. Hal ini disebabkan karena ukuran molekul Koloid

yang cukup besar. Efek tyndall ini ditemukan oleh John Tyndall (1820-1893), seorang ahli fisika Inggris. Oleh karena itu sifat itu disebut efek tyndall.

Efek tyndall adalah efek yang terjadi jika suatu larutan terkena sinar. Pada saat larutan sejati (gambar kiri) disinari dengan cahaya, maka larutan tersebut tidak akan menghamburkan cahaya, sedangkan pada sistem Koloid (gambar kanan), cahaya akan dihamburkan. Hal itu terjadi karena partikel-partikel Koloid mempunyai partikel-partikel yang relatif besar untuk dapat menghamburkan sinar tersebut.

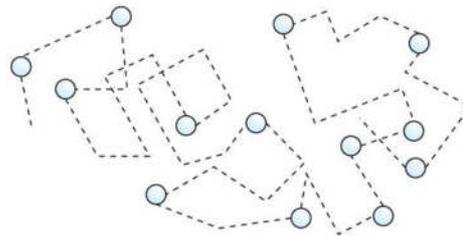


Gambar 2.2 Efek Tyndall

b. Gerak Brown

Gerak Brown ialah gerakan partikel-partikel Koloid yang senantiasa bergerak lurus tapi tidak menentu (gerak acak/tidak beraturan). Jika kita amati Koloid dibawah mikroskop ultra, maka kita akan melihat bahwa partikel-partikel tersebut akan bergerak membentuk *zigzag*. Pergerakan *zigzag* ini dinamakan Gerak Brown. Partikel-partikel suatu zat senantiasa bergerak.

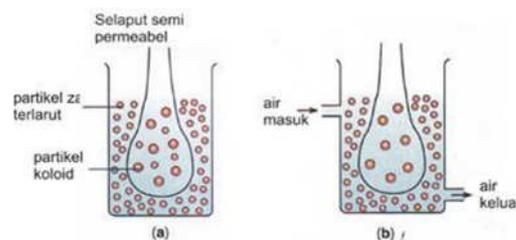
Gerakan tersebut dapat bersifat acak seperti pada zat cair dan gas, atau hanya bervibrasi di tempat seperti pada zat padat. Untuk Koloid dengan medium pendispersi zat cair atau gas, pergerakan partikel-partikel akan menghasilkan tumbukan dengan partikel-partikel Koloid itu sendiri. Tumbukan tersebut berlangsung dari segala arah. Oleh karena ukuran partikel cukup kecil, maka tumbukan yang terjadi cenderung tidak seimbang. Sehingga terdapat suatu resultan tumbukan yang menyebabkan perubahan arah gerak partikel sehingga terjadi gerak *zigzag* atau Gerak Brown. Semakin kecil ukuran partikel koloid, semakin cepat Gerak Brown terjadi.



Gambar 2.3 Gerak Brown

c. Absorpsi

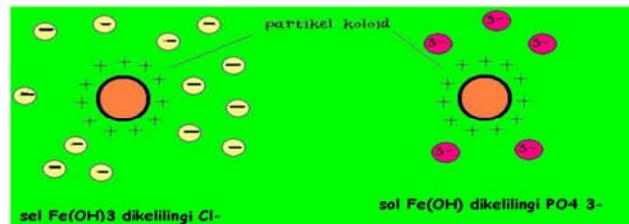
Absorpsi ialah peristiwa penyerapan partikel atau ion atau senyawa lain pada permukaan partikel Koloid yang disebabkan oleh luasnya permukaan partikel.



Gambar 2.4 Absorpsi

d. Muatan Koloid

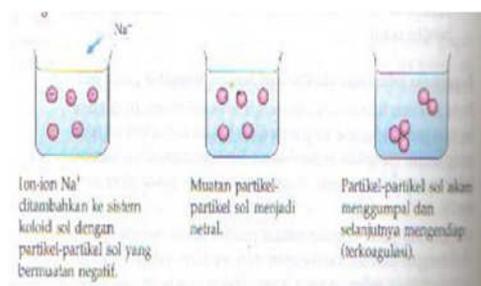
Dikenal dua macam koloid, yaitu Koloid bermuatan positif dan Koloid bermuatan negatif.



Gambar 2.5 Muatan Koloid

e. Koagulasi Koloid

Koagulasi adalah penggumpalan partikel Koloid dan membentuk endapan. Dengan terjadinya koagulasi, berarti zat terdispersi tidak lagi membentuk Koloid. Koagulasi dapat terjadi secara fisik seperti pemanasan, pendinginan dan pengadukan atau secara kimia seperti penambahan elektrolit, pencampuran Koloid yang berbeda muatan.



Gambar 2.6 Koagulasi

f. Koloid Pelindung

Koloid pelindung ialah Koloid yang mempunyai sifat dapat melindungi Koloid lain dari proses koagulasi.

g. Dialisis

Dialisis ialah pemisahan Koloid dari ion-ion pengganggu dengan cara ini disebut proses dialisis.

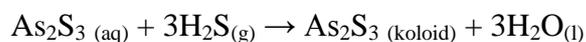
h. Elektroforesis

Elektroferesis ialah peristiwa pemisahan partikel Koloid yang bermuatan dengan menggunakan arus listrik.

4. Pembuatan Sistem Koloid

a. Reaksi dekomposisi rangkap

Misalnya: Sol As_2S_3 dibuat dengan gaya mengalirkan H_2S dengan perlahan-lahan melalui larutan As_2O_3 dingin sampai terbentuk sol As_2S_3 yang berwarna kuning terang;



(Koloid As_2S_3 bermuatan negatif karena permukaannya menyerap ion S^{2-})

b. Pemanasan nitrat

Jika dipanaskan, kebanyakan nitrat cenderung mengalami dekomposisi membentuk oksida logam, nitrogen dioksida berupa asap coklat, dan oksigen.

5. Kegunaan Koloid

Sistem Koloid banyak digunakan pada kehidupan sehari-hari, terutama dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini disebabkan sifat karakteristik Koloid yang

penting, yaitu dapat digunakan untuk mencampur zat-zat yang tidak dapat saling melarutkan secara homogen dan bersifat stabil untuk produksi dalam skala besar.

Tabel 2.1 Kegunaan Koloid

Jenis Industri	Contoh Aplikasi
Industri makanan	Keju, mentega, susu, saus salad
Industri kosmetika dan perawatan tubuh	Krim, pasta gigi, sabun
Industri cat	Cat
Industri kebutuhan rumah tangga	Sabun, deterjen
Industri pertanian	Peptisida dan insektisida
Industri farmasi	Minyak ikan, pensilin

(Sumber : Parning, dkk: 2006)

Berikut ini adalah penjelasan mengenai aplikasi Koloid :

a. Pemutihan Gula

Gula tebu yang masih berwarna dapat diputihkan. Dengan melarutkan gula ke dalam air, kemudian larutan dialirkan melalui sistem Koloid tanah diatomae atau karbon. Partikel Koloid akan mengadsorpsi zat warna tersebut. Partikel-partikel Koloid tersebut mengadsorpsi zat warna dari gula tebu sehingga gula dapat berwarna putih.

b. Penggumpalan Darah

Darah mengandung sejumlah koloid protein yang bermuatan negatif. Jika terjadi luka, maka luka tersebut dapat diobati dengan pensil stiptik atau tawas yang mengandung ion-ion Al^{3+} dan Fe^{3+} . Ion-ion tersebut membantu agar partikel Koloid di protein bersifat netral sehingga proses penggumpalan darah dapat lebih mudah dilakukan.

c. Penjernihan Air

Air keran (PDAM) yang ada saat ini mengandung partikel-partikel Koloid tanah liat, lumpur, dan berbagai partikel lainnya yang bermuatan negatif. Oleh

karena itu, untuk menjadikannya layak untuk diminum, harus dilakukan beberapa langkah agar partikel Koloid tersebut dapat dipisahkan. Hal itu dilakukan dengan cara menambahkan tawas ($\text{Al}_2\text{SO}_4)_3$. Dengan reaksi: $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$. Ion Al^{3+} yang terdapat pada tawas tersebut akan terhidrolisis membentuk partikel koloid $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang bermuatan positif.²⁰

²⁰ Parning, dkk. *Kimia SMA Kelas XI Semester Kedua*, (Jakarta :Yudhistira, 2006), h.25

BAB III

METODE PENELITIAN

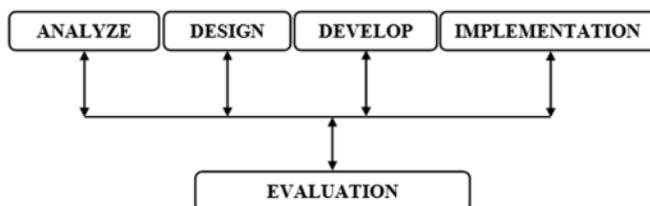
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Jenis penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau lebih dikenal dengan *Research and Development*. Metode Penelitian dan Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.¹

Menurut Puslitjaknov yang dikutip dari Nusa Putra bahwa model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang akan dihasilkan. Model pengembangan dapat berupa model prosedural, model konseptual, dan model teoritik. Dalam penelitian pengembangan ini digunakan model prosedural karena dianggap cocok dengan tujuan pengembangan yang ingin dicapai yaitu untuk menghasilkan suatu produk dan menguji kelayakan produk yang dihasilkan dimana untuk mencapai tujuan tersebut harus melalui langkah-langkah tertentu yang harus diikuti untuk menghasilkan produk tertentu.²

¹ Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h.297.

² Nusa Putra. *Research and Development*. (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2011), h.133.



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian R&D Model ADDIE

1. Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis merupakan suatu proses needs assessment (analisis kebutuhan), mengidentifikasi masalah (kebutuhan) dan melakukan analisis tugas (*task analyze*). Out put yang dihasilkan berupa karakteristik atau profil calon peserta didik, identifikasi kebutuhan dan analisis tugas yang rinci didasarkan kebutuhan.

2. Desain (*Design*)

Tahap ini dikenal dengan istilah membuat rancangan (*blue print*), fase desain dilakukan secara sistematis dan spesifik.

3. Pengembangan (*Development*)

Pengembangan merupakan proses mewujudkan *blue print* atau desain tadi menjadi kenyataan. Artinya pada tahap ini segala sesuatu yang dibutuhkan atau yang akan mendukung proses pembelajaran semuanya harus disiapkan.

4. Implementasi (*Implementation*)

Implementasi adalah langkah nyata untuk menerapkan sistem pembelajaran yang sedang kita buat. Pada tahap ini semua yang telah dikembangkan diinstal atau diset sedemikian rupa sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah sistem pembelajaran yang sedang dibangun berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak.³

B. Data dan Sumber Data

Adapun data dalam penelitian ini adalah Modul Berbasis PAIKEM yang terdiri atas uraian materi Koloid, latihan serta soal evaluasi. Sumber data adalah segala sesuatu yang dapat memberikan informasi mengenai data. Berdasarkan sumbernya, data dibedakan data primer yaitu data yang dibuat oleh peneliti untuk maksud khusus menyelesaikan permasalahan yang sedang ditanganinya. Data sekunder yaitu data yang telah dikumpulkan untuk maksud selain menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi. Adapun yang menjadi sumber data dalam penelitian ini adalah validator dan siswa.

C. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 7 Banda Aceh, Jl. Krueng Jambo Aye No.1 Geuceu Komplek, Kota Banda Aceh, Aceh 23232. Sekolah ini berstatus kepemilikan Pemerintah Daerah Kota Banda Aceh, memiliki NPSN : 10105396 dengan akreditasi A. Kepala sekolah SMA Negeri 7 Banda Aceh adalah Aisyah M.Ali M.Pd. Adapun yang terlibat dalam penelitian ini adalah guru kimia kelas XI di sekolah tersebut yaitu Fitriani S.Pd dan Misna S.Pd. Sementara itu siswa-

³ Grafis Paten, *Pengembangan Media Pembelajaran :Model ADDIE*, November 2015, Diakses Pada Tanggal 5 Desember 2017 dari situs <http://grafispaten.blogspot.co.id/2015/11/pengembangan-media-pembelajaran-model.html>

siswi yang ikut berpartisipasi untuk pengembangan modul adalah siswa kelas XI IPA 1 tahun ajaran 2017/2018 dengan jumlah sampel sebanyak 9 siswa yang terdiri dari 3 siswa pada kelompok rendah, 3 siswa pada kelompok sedang dan 3 siswa pada kelompok tinggi.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Hasil penelitian ini diperoleh dari data-data yang telah dikumpulkan, sehingga untuk mempermudah pengumpulan dan analisis data, maka dalam penelitian ini penulis menggunakan instrumen penelitian. Adapun instrumen penelitian sebagai berikut:

1. Lembar validasi

Lembar validasi merupakan sejumlah pernyataan yang dituju kepada ahli untuk memberikan penilaian, lembar validasi diberikan kepada validator yang terdiri dari dosen ahli materi, dosen ahli media.

2. Angket

Angket adalah sebuah pengumpulan data dengan cara mengajukan pertanyaan tertulis. Angket diberikan kepada siswa dengan tujuan untuk mengetahui pengembangan terhadap modul yang telah dikembangkan.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang ditempuh untuk mendapatkan data sesuai dengan data yang dibutuhkan. Pengumpulan data bertujuan untuk mengetahui apakah pembuatan modul pembelajaran dalam materi

Koloid sesuai dengan kebutuhan di SMA Negeri 7 Banda Aceh. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Lembar Validasi

Lembar validasi diperlukan untuk memudahkan validator memberikan penilaian dan saran terhadap modul yang telah dikembangkan. Tahap validasi dilakukan dengan cara berjumpa langsung dengan validator untuk memvalidasi modul pada materi koloid tersebut. Validator diberikan lembaran koreksi validasi yang dilampirkan, kemudian hasil dari penilaian digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk merevisi instrument sehingga layak untuk digunakan.

2. Angket

Angket diberikan kepada siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap modul pada materi koloid yang telah dikembangkan. Angket peneliti digunakan sebagai instrumen berupa penyajian pertanyaan tertulis untuk mengumpulkan data dari siswa dalam uji coba penelitian ini.

F. Teknik Analisis Data

Setelah dikumpulkan data, maka tahap selanjutnya adalah tahap analisis data. Analisis data dalam penelitian ini yaitu :

1. Analisis lembar validasi

Setelah modul berbasis PAIKEM diberikan kepada para validator yang terdiri dari ahli media, ahli materi dan menilai sesuai kewenangan masing-masing menggunakan instrumen yang sebelumnya telah divalidasi akan tertera pilihan penilaian yakni:

85,01% - 100% = Layak digunakan tanpa revisi
 70,01 % - 85% = Layak digunakan dengan revisi kecil
 50,01% - 70% = Layak digunakan dengan revisi besar
 1% - 50% = Tidak layak digunakan

(Sumber: Arikunto, 2013:89)

Selanjutnya juga akan dihitung ke dalam rumus, dan diinterpretasikan dengan tabel untuk menarik kesimpulan.

$$\text{Persentase Nilai (\%)} = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Keterangan: n = jumlah yang diperoleh

N = jumlah nilai ideal (nilai tertinggi)

% = tingkat keberhasilan yang dicapai

Adapun untuk mengetahui kelayakan modul yang telah dikembangkan, peneliti menggunakan skala penilaian validasi sebagai acuan penilaian data yang dihasilkan dari pakar ahli. Adapun skala penilaian validasi tersebut seperti pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Skala Penilaian Validasi

Kategori	Skor
Layak digunakan tanpa revisi	4
Layak digunakan dengan revisi kecil	3
Layak digunakan dengan revisi besar	2
Tidak layak digunakan	1

(Sumber : Arikunto, 2013:89)

2. Analisis Angket

Untuk menganalisis data angket siswa dilakukan langkah-langkah yang sama seperti analisis data validasi oleh ahli materi dan media. Instrumen yang sebelumnya telah divalidasi akan tertera pilihan penilaian yakni:

85,01% - 100% = Sangat praktis untuk digunakan
 70,01 % - 85% = Praktis untuk digunakan
 50,01% - 70% = Tidak praktis untuk digunakan
 1% - 50% = Sangat tidak praktis untuk digunakan

(Sumber: Arikunto, 2013:89)

Selanjutnya juga akan dihitung ke dalam rumus, dan diinterpretasikan dengan tabel untuk menarik kesimpulan.

$$\text{Persentase Nilai (\%)} = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Keterangan : n = jumlah yang diperoleh
 N = jumlah nilai ideal (nilai tertinggi)
 % = tingkat keberhasilan yang dicapai

Adapun skala persentase penilaian tersebut seperti tabel 3.2

Tabel 3.2 Skala Penilaian Angket

Kategori	Skor
Sangat praktis untuk digunakan	4
Praktis untuk digunakan	3
Tidak praktis untuk digunakan	2
Sangat tidak praktis untuk digunakan	1

(Sumber: Arikunto, 2013:89)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Metode pengembangan R&D merupakan metode penelitian yang digunakan penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk. Langkah-langkah penelitian ini menggunakan model ADDIE yang telah dilalui peneliti meliputi Analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*) hingga akhirnya menghasilkan produk yakni modul berbasis PAIKEM sebagai salah satu media yang dapat digunakan pada materi Koloid. Penelitian ini dilakukan berdasarkan langkah-langkah diatas dengan rincian sebagai berikut :

1. Analisis (*analyze*)

Pada tahap analisis, peneliti mencermati yang berkaitan dengan masalah bahan ajar yang mempengaruhi hasil belajar yang ada di SMA Negeri 7 Banda Aceh yang berkaitan dengan bidang kimia, bahan ajar sangat diperlukan oleh siswa agar siswa mudah dalam belajar. Berdasarkan hasil observasi awal pada latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya maka diperoleh hasil bahwa bahan ajar yang ada selama ini masih terbatas apalagi yang berkaitan dengan modul pembelajaran khususnya pada bidang kimia yang hanya menggunakan LKS serta buku paket yang tersedia. Dalam hal ini peneliti mencoba melihat dari sisi modul yang akan dibahas lebih lanjut dalam berbasis PAIKEM, modul berbasis PAIKEM dipilih karena pada salah satu prinsip PAIKEM pada

pembelajaran adalah berbasis kompetensi yang harus dicapai oleh siswa. Pada pembelajaran berbasis PAIKEM berpusat pada siswa agar mencapai kompetensi yang diharapkan. Siswa menjadi subjek pembelajaran sehingga keterlibatan aktivitasnya dalam pembelajaran tinggi dan juga pembelajaran berbasis PAIKEM yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar dengan menggunakan modul pembelajaran tersebut, karena PAIKEM merupakan pembelajaran yang membuat siswa lebih aktif, inovatif, kreatif, efektif serta menyenangkan dalam melakukan kegiatan belajar.

Pada tahap ini peneliti juga menganalisis kompetensi “mengelompokkan sifat-sifat Koloid dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya” yang harus dikuasai oleh siswa secara keseluruhan dalam modul pembelajaran berbasis PAIKEM diwujudkan dengan penentuan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Dalam penelitian ini peneliti menganalisis kompetensi dasar terlebih dahulu agar hasil belajar siswa serta kebutuhan dalam pembelajaran yang dilakukan tercapai sesuai dengan tujuan pembelajaran. Adapun kompetensi yang dianalisis adalah mengelompokkan sifat-sifat Koloid, dan menjelaskan kegunaan Koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya. Analisis kompetensi ini menggunakan cara yang menarik perhatian siswa dalam mengelompokkan sifat dalam Koloid agar siswa mudah mengingatnya dengan cara menampilkan kalimat yang sederhana yang mudah dipahami oleh siswa serta contohnya dalam bentuk gambar animasi sehingga membuat siswa lebih mudah dan senang dalam pembelajaran Koloid. Kemudian dalam menganalisis kegunaan

dan pembuatan Koloid berdasarkan sifat-sifatnya harus menggunakan cara praktikum yang memerlukan bahan sederhana yang mudah dijumpai oleh siswa.

Tahapan analisis selanjutnya yaitu menganalisis materi yang relevan yang dijadikan produk pengembangan. Pada tahap ini peneliti memilih materi Koloid dalam pengembangan modul, karena setelah dianalisis berdasarkan kompetensi materi Koloid cocok untuk dijadikan modul dalam penelitian karena materi Koloid sangat berhubungan erat terhadap kehidupan sehari-hari dan juga pada materi Koloid banyak diperlukan praktikum langsung yang membuat siswa akan lebih memahami materi Koloid dibandingkan dengan membaca saja, hal ini juga berkaitan dengan PAIKEM yang akan membentuk siswa untuk belajar secara aktif dan mandiri salah satunya dalam melakukan percobaan, pengamatan, siswa belajar banyak melalui perbuatan serta menampilkan hasil karya nya sendiri tentang materi yang telah dipelajari.

2. Desain (*design*)

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, tahap selanjutnya adalah desain. Pada tahap ini dirancang struktur modul dan kerangka isi modul dengan berbasis PAIKEM. Rancangan modul dimulai dengan penentuan cover modul yang menarik perhatian utama siswa untuk membaca modul tersebut. Cover modul dirancang dengan ukuran *book fold*, yang berisikan judul modul, jenjang kelas, nama perancang serta nama pembimbing yang membuat modul tersebut layak untuk digunakan. Untuk desain yang lebih menarik digunakan gambar animasi yang berhubungan dengan kimia yang pewarnaan cover yang kuat.

Rancangan isi dalam modul juga didesain menarik dengan memasukkan beragam gambar animasi siswa SMA. Pada isi modul juga dirancang dengan ukuran margin *book fold*, dengan 36 halaman pada isi modul dengan tambahan seperti kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan modul untuk guru maupun siswa, tujuan pembelajaran, sistem Koloid, peta konsep dan daftar isi. Jenis tulisan yang digunakan dalam modul berbasis PAIKEM adalah *comic sans MS* dengan ukuran 12 yang dilengkapi dengan materi yang dirangkum secara detail dan pemberian latihan serta soal evaluasi dengan tujuan untuk melihat seberapa pahamkah siswa dalam memahami materi Koloid. Pada isi modul didalamnya dimasukkan beberapa praktikum berbasis PAIKEM yang dilakukan sederhana mungkin dengan bahan yang mudah didapatkan dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan dilakukannya praktikum adalah untuk membantu siswa belajar secara aktif dengan petunjuk dari modul yang diarahkan oleh guru sehingga siswa mampu belajar dengan sendirinya sesuai konsep PAIKEM. Untuk menambah kesan menarik, puisi berjudul “Koloidkah hatimu?” juga diangkat kedalam modul yang membuat siswa akan lebih mudah menghafal dan memahami materi Koloid dengan adanya puisi tersebut.

Pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan seperti pencarian dan pengumpulan data berbagai sumber yang relevan untuk memperkaya bahan materi. Pada modul berbasis PAIKEM digunakan lima referensi yang diangkat dari beberapa buku. Pada tahap ini juga dikembangkan dengan pembuatan gambar ilustrasi di bagan, penambahan tabel juga di kembangkan dalam modul dengan desain warna-warni yang terlihat menarik sehingga siswa tidak bosan dalam

membaca modul. Pengeditan serta pengaturan *lay out* pada modul berbasis PAIKEM juga dikembangkan dengan mendesain tata letak penempatan yang sesuai agar terlihat indah dan menarik dalam siswa membaca modul.

3. Pengembangan (*development*)

Pada tahap ini hasil pengembangan diterapkan dalam pembelajaran untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan modul. Penerapan dilakukan pada dua validator yakni ahli media dan ahli materi yang memvalidasi modul pada tanggal 28 Juni 2018 dengan tempo waktu satu hari. Validasi ini dilakukan dengan memaparkan 11 pertanyaan yang berkaitan dengan modul berbasis PAIKEM. Hasil dari validasi ini kemudian direvisi oleh peneliti untuk menghasilkan modul berbasis PAIKEM yang lebih baik. Kemudian untuk memperkuat hasil penelitian yang dilakukan pada tanggal 29 Juni 2018 dengan tempo waktu satu hari, peneliti juga membagikan angket dalam penelitian yang terdiri dari lima pertanyaan pada penilaian aspek kebahasaan, tiga pada penilaian aspek penyajian, dan tiga pada penilaian aspek tampilan menyeluruh. Penelitian ini dibagi tiga kelompok yakni tiga siswa pada kelompok rendah, tiga siswa pada kelompok sedang dan tiga siswa pada kelompok tinggi.

4. Implementasi (*implementation*)

Pada tahap implementasi ini dilakukan pada sekolah yang ditunjuk sebagai tempat penelitian. Peneliti membagikan modul yang telah direvisi oleh para ahli media dan materi. Peneliti juga merespon siswa tentang materi Koloid yang telah dipelajari. Setelah pembagian modul peneliti memberikan angket yang akan diisi oleh 9 siswa dengan tujuan dapat melihat hasil pengembangan modul berbasis

PAIKEM. Setelah dilakukan penyebaran angket, peneliti melakukan analisis data berdasarkan angket siswa. Hal tersebut dilakukan untuk melihat kepraktisan penggunaan modul yang dikembangkan.

5. Evaluasi (*evaluation*)

Tahap terakhir adalah melakukan evaluasi yang meliputi penyempurnaan hasil modul berbasis PAIKEM yang didapatkan dari hasil revisi dari validator untuk melihat kelayakan dari modul berbasis PAIKEM. Evaluasi juga dilihat dari hasil kepraktisan dari angket siswa yang diperoleh dengan beragam perbedaan pendapat tentang hasil modul berbasis PAIKEM. Evaluasi dalam model ADDIE telah dilakukan dari tahap analisis, desain, pengembangan dan implementasi serta pada tahap evaluasi yang membuat hasil modul berbasis PAIKEM layak untuk digunakan dan juga praktis untuk digunakan.

1. Penyajian Data

Pada tahapan ini modul berbasis PAIKEM yang dikembangkan oleh peneliti dinilai rancangannya oleh para ahli atau pakar, yakni untuk melihat apakah media pembelajaran ini layak atau tidak untuk digunakan. Para validator selanjutnya adalah Haris Munandar M.Pd yang merupakan ahli bagian materi, dan Teuku Badlisyah M.Pd yang merupakan ahli bagian media. Validasi penelitian ini dilakukan pada tanggal 28 juli 2018 oleh ahli bagian media dan ahli bagian materi dalam pengembangan media yang semuanya merupakan dosen Pendidikan Kimia di FTK UIN Ar-Raniry. Hasil dari validasi media modul berbasis PAIKEM telah dinilai oleh para validator.

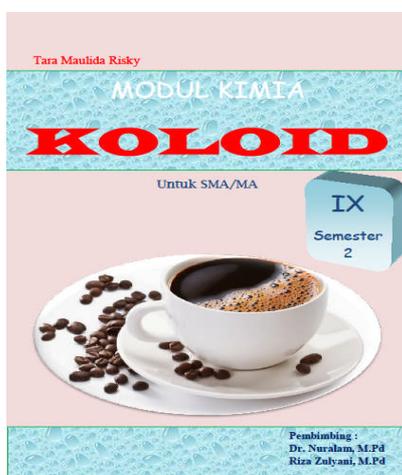
Validasi merupakan hasil koreksi oleh ahli terhadap suatu produk yang dikembangkan yaitu modul berbasis PAIKEM. Modul berbasis PAIKEM tersebut di validasi oleh 2 orang ahli, yaitu ahli bagian materi yang menilai setiap materi Koloid kimia yang terdapat pada modul berbasis PAIKEM dan ahli bagian media yang menilai tiga aspek yang terdiri dari aspek media, aspek kebahasaan dan aspek isi.

a. Ahli Materi

Validator pertama yaitu Haris Munandar M.Pd sebagai ahli materi yang dilakukan oleh tim ahli pada tanggal 28 Juni 2018 yang memberi masukan modul berbasis PAIKEM yang penulis kembangkan sudah baik tetapi ada sedikit yang harus direvisi ulang yaitu cover modul yang harus lebih menarik, konsep dan defenisi yang disajikan kurang sesuai dengan konsep dan defenisi yang berlaku dalam bidang kimia dan topik yang dibahas kurang dapat di mengerti dengan jelas.

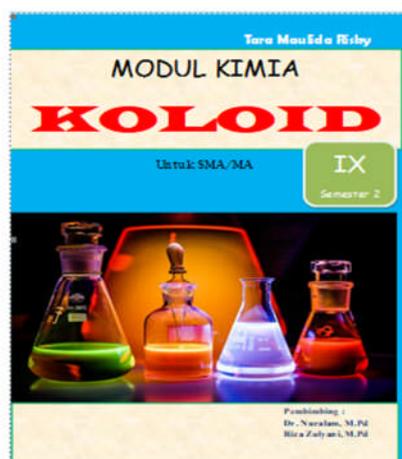
Sebelum Revisi

Cover pada modul harus menarik.



Sesudah revisi

Cover pada modul yang telah di tambahkan



Gambar 4.1 Revisi Berdasarkan Saran dari Validator Ahli Materi

Berdasarkan gambar 4.1 saran dari validator ahli materi tentang cover modul yang harus lebih menarik dapat di revisi dengan warna modul yang lebih kuat dengan tujuan dapat menarik perhatian siswa sebelum membaca isi modul berbasis PAIKEM dan gambar pada cover modul dipilih dengan bahan dasar kimia yang membuat siswa mengetahui bahwasannya modul yang diberikan adalah modul kimia.

b. Ahli Media

Validator kedua yaitu Teuku Badlisyah M.Pd sebagai ahli media pada tanggal 28 Juni 2018 yang menyarankan, agar warna latar biru diganti dengan warna lain yang lebih terang tulisan sehingga tulisanya mudah dibaca tidak terkesan gelap, warna latar pada tabel dibuat selang seling dan hindari kesan modul ini untuk anak-anak SD, jangan ada kesan ini buku cerita.

Sebelum Revisi

Warna latar diganti dengan warna lain yang lebih terang

Setelah mengamati seberkas cahaya putih yang dilewatkan pada sistem koloid. Apabila seberkas cahaya misalnya dari lampu senter, dilewatkan pada 3 gelas yang masing-masing berisi suatu dispersi, koloid dan larutan; maka jika dilihat secara tegak lurus dari arah datangnya cahaya, akan jelas terlihat bahwa cahaya yang melewati dispersi dan koloid mengalami peristiwa penghamburan dan pemantulan. Sedangkan berkas cahaya yang melewati larutan tidak akan mengalami peristiwa penghamburan dan pemantulan tersebut (berkas cahaya diteruskan).

Sesudah Revisi

Setelah mengamati seberkas cahaya putih yang dilewatkan pada sistem koloid. Apabila seberkas cahaya misalnya dari lampu senter, dilewatkan pada 3 gelas yang masing-masing berisi suatu dispersi, koloid dan larutan; maka jika dilihat secara tegak lurus dari arah datangnya cahaya, akan jelas terlihat bahwa cahaya yang melewati dispersi dan koloid mengalami peristiwa penghamburan dan pemantulan. Sedangkan berkas cahaya yang melewati larutan tidak akan mengalami peristiwa penghamburan dan pemantulan tersebut (berkas cahaya diteruskan).

Gambar 4.2 Berdasarkan Saran Validator Ahli Media

Berdasarkan gambar 4.2 saran validator ahli media pada latar warna sebaiknya digunakan warna yang kuat dengan tujuan agar warna tulisan didalamnya mudah dibaca oleh siswa. Selanjutnya pada validasi ahli materi ada masukan lain untuk di revisi kembali yaitu sebagai berikut:



Gambar 4.3 Revisi Gambar

Berdasarkan gambar 4.3 saran dari validator ahli materi pada penggunaan animasi gambar sebaiknya menggunakan animasi sekolah tingkat SMA supaya berkesinambungan oleh judul modul yaitu untuk digunakan di SMA. Selanjutnya pada validasi ahli materi ada masukan lain untuk di revisi kembali yaitu sebagai berikut:

Sebelum revisi

Sebelum direvisi tabel

No	Koloid Hidrofil	Koloid Hidrofob
1	Stabil	Kurang stabil
2	Terdiri atas zat organik	Terdiri atas zat anorganik
3	Kekentalannya tinggi	Kekentalannya rendah
4	Sukar diendapkan dengan penambahan zat elektrolit	Mudah diendapkan oleh zat elektrolit
5	Kurang menunjukkan gerak Brown	Gerak Brown sangat jelas
6	Kurang menunjukkan efek Tyndall	Efek Tyndall sangat jelas
7	Dapat dibuat gel	Hanya beberapa yang dapat dibuat gel
8	Umumnya dibuat dengan cara dispersi	Hanya dapat dibuat dengan cara kondensasi
9	Partikel terdispersi mengadsorpsi molekul	Partikel terdispersi mengadsorpsi ion
10	Reversibel	Ireversibel
11	Mengadsorpsi mediumnya	Tidak mengadsorpsi mediumnya
12	Contoh : sabun, agar-agar, kanji, detergen, gelatin	Contoh : sol belerang, sol logam, sol AgCl

Sesudah revisi

Sesudah direvisi tabel

No	Koloid Hidrofil	Koloid Hidrofob
1	Stabil	Kurang stabil
2	Terdiri atas zat organik	Terdiri atas zat anorganik
3	Kekentalannya tinggi	Kekentalannya rendah
4	Sukar diendapkan dengan penambahan zat elektrolit	Mudah diendapkan oleh zat elektrolit
5	Kurang menunjukkan gerak Brown	Gerak Brown sangat jelas
6	Kurang menunjukkan efek Tyndall	Efek Tyndall sangat jelas
7	Dapat dibuat gel	Hanya beberapa yang dapat dibuat gel
8	Umumnya dibuat dengan cara dispersi	Hanya dapat dibuat dengan cara kondensasi
9	Partikel terdispersi mengadsorpsi molekul	Partikel terdispersi mengadsorpsi ion
10	Reversibel	Ireversibel
11	Mengadsorpsi mediumnya	Tidak mengadsorpsi mediumnya
12	Contoh : sabun, agar-agar, kanji, detergen, gelatin	Contoh : sol belerang, sol logam, sol AgCl

Gambar 4.4 Revisi Tabel

Berdasarkan gambar 4.4 revisi ahli media tentang pemberian warna selang-seling pada tabel tidak merata.

2. Pengolahan Data

a. Hasil validasi para ahli terhadap modul berbasis PAIKEM

Berdasarkan hasil validasi para ahli terhadap modul berbasis PAIKEM (lampiran 1) maka diperoleh persentase nilai oleh ahli media 91,30 % dengan kriteria layak digunakan tanpa revisi, sedangkan persentase nilai oleh ahli materi 86,25% dengan kriteria layak digunakan tanpa revisi. Setelah didapatkan persentase nilai dari kedua ahli maka diperoleh rata-rata skor total nilai 88,77%. Hasil persentase didapatkan dengan penggunaan rumus Persentase Nilai (%) = $\frac{n}{N} \times 100 \%$.

b. Respon siswa terhadap modul berbasis PAIKEM

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan angket siswa terhadap modul berbasis PAIKEM (lampiran 2) didapatkan pada kelompok rendah yang berjumlah 3 orang siswa dengan menjawab 11 item pertanyaan dengan 4 skala jawaban yaitu : 1; Sangat tidak praktis untuk digunakan, 2; Tidak praktis untuk digunakan, 3; Praktis untuk digunakan, 4; Sangat praktis untuk digunakan.

Pada pertanyaan petunjuk penggunaan modul yang disampaikan dengan jelas 7 siswa dari tiga kelompok menjawab skala 4, bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan berfikir siswa SMA kelas XI 6 siswa menjawab skala 4, bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu 5 siswa yang menjawab skala 4, bahasa yang digunakan santun dan tidak mengurangi nilai-nilai

pendidikan 5 menjawab pada skala 4, bahasa yang digunakan mendukung siswa dalam memahami petunjuk modul praktikum 5 siswa yang menjawab skala 4, penyajian materi mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran/praktikum 5 siswa yang menjawab pada skala 4, penyajian gambar sampul yang digunakan menarik 9 siswa yang menjawab pada skala 4, petunjuk yang disajikan mendukung kemudahan siswa untuk melakukan praktikum 6 siswa yang menjawab skala 4, desain dan gambar sampul memberikan kesan positif sehingga mampu menarik minat siswa dalam belajar materi Koloid 7 siswa yang menjawab pada skala 4, teks dan tulisan pada modul mudah dibaca oleh guru 8 siswa yang menjawab pada skala 4, dan cetakan dan penyajian modul dilakukan dengan rapi 7 siswa yang menjawab pada skala 4.

Diperoleh persentase 4 adalah 57,5%, persentase 3 adalah 39,3% , persentase 2 adalah 0% dan persentase 1 adalah 0% dengan total keseluruhan adalah 100%. Pada kelompok sedang yang berjumlah 3 orang siswa dengan menjawab 11 item pertanyaan dengan 4 skala jawaban seperti diatas diperoleh persentase 4 adalah 69,7%, persentase 3 adalah 30,3%, persentase 2 adalah 0% dan persentase 1 adalah 0% dengan total keseluruhan adalah 100%. Sedangkan pada kelompok tinggi yang berjumlah 3 orang siswa dengan menjawab 11 item pertanyaan dengan 4 skala jawaban diperoleh persentase 4 adalah 90,9%, persentase 3 adalah 9,0%, persentase 2 adalah 0% dan persentase 1 adalah 0% dengan total keseluruhan adalah 100%. Hasil persentase didapatkan dengan penggunaan rumus Persentase Nilai (%) = $\frac{n}{N} \times 100 \%$.

3. Interpretasi Data

a. Hasil Presentase Revisi Produk Modul Berbasis PAIKEM

Hasil ini didapatkan dari tahap validasi produk, pada tahap validasi produk terdapat kritikan dan saran dari para ahli untuk menyempurnakan modul berbasis PAIKEM. Hasil validasi yang dapat diperoleh dari hasil penyajian dan pengolahan data. Berdasarkan nilai rata-rata hasil validasi tersebut yaitu 88,77 %, hasil tersebut diinterpretasikan ke Tabel 3.1 sehingga diperoleh data dengan kategori layak digunakan tanpa revisi, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul berbasis PAIKEM pada materi Koloid di kelas XI dapat digunakan untuk di uji coba di SMA Negeri 7 Banda Aceh.

b. Hasil angket siswa terhadap modul berbasis PAIKEM

Berdasarkan pengolahan data angket siswa dilihat pada lampiran 5 bahwa dari sebelas pertanyaan angket rata-rata siswa menjawab pada kelompok rendah adalah 96,97%, rata-rata siswa menjawab pada kelompok sedang adalah 100%, sedangkan rata-rata siswa menjawab pada kelompok tinggi adalah 100%. Rata-rata hasil keseluruhan dari ketiga kelompok adalah 98,99%. Dari hasil tersebut dapat dikonsultasikan ke Tabel 3.2 sehingga diperoleh data dengan kriteria sangat praktis untuk digunakan, sehingga dapat dikatakan bahwa tanggapan siswa SMA Negeri 7 Banda Aceh baik sekali dan tertarik terhadap pengembangan modul berbasis PAIKEM pada materi Koloid kelas XI di SMA Negeri 7 Banda Aceh.

B. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, tujuannya adalah untuk menghasilkan suatu produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa pengembangan modul berbasis PAIKEM dalam materi Koloid di kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh.

Berdasarkan hasil validasi dari kedua validator tersebut, didapatkan bahwa pengembangan modul berbasis PAIKEM dalam materi Koloid di kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh seluruh aspek baik kelayakan dalam aspek materi dan juga media sudah baik. Berdasarkan dari hasil presentase rata-rata dari validator pengembangan modul berbasis PAIKEM dalam materi Koloid di kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh dari dua aspek diperoleh sebesar 88,77 % dengan kategori layak digunakan tanpa revisi di SMA Negeri 7 Banda Aceh. Berdasarkan penjelasan diatas telah dijelaskan bahwa dengan adanya modul berbasis PAIKEM menyadari bahwa penggunaan modul pembelajaran membuat siswa aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran. Siswa terlibat aktif bekerja sama dengan teman satu kelompok untuk memecahkan masalah, membuat hipotesis, menganalisis data dan membuat kesimpulan. Aktivitas siswa menjadi terarah dan aktivitas yang dilakukan siswa selama proses pembelajaran tidak lagi mencatat ceramah yang diberikan oleh guru, tetapi aktif berinteraksi dengan modul¹. Oleh karena itu dari hasil presentase dua orang ahli yang telah didapatkan maka dapat dikategori layak digunakan tanpa revisi di SMA Negeri 7 Banda Aceh. Dengan adanya modul berbasis PAIKEM dalam materi Koloid di SMA Negeri 7 Banda Aceh maka

¹ Agus Susilo, Siswandari, Bandi, "Pengembangan Modul Pembelajaran Hidrolisis Garam Berbasis Model Inkuiri Terbimbing (*Guided inquiry*) Untuk Siswa Madrasah Aliyah Kelas Xi", *Jurnal Inkuiri*, Vol 4, No. 3, 2015 (Hal 9-20)

siswa-siswi lebih mudah mempelajari materi Koloid dengan menghubungkan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya modul berbasis PAIKEM tersebut siswa-siswi terlihat lebih aktif dan termotifasi dalam melakukan proses kegiatan belajar.

Berdasarkan hasil persentase angket siswa (lampiran 2) rata-rata siswa menjawab pada kelompok rendah adalah 96,97%, rata-rata siswa menjawab pada kelompok sedang adalah 100%, sedangkan rata-rata siswa menjawab pada kelompok tinggi adalah 100%. Hasil rata-rata dari ketiga kelompok adalah 98,99%. Hal ini menunjukkan bahwa tanggapan siswa SMA Negeri 7 Banda Aceh sangat baik dan tertarik terhadap modul berbasis PAIKEM dalam materi Koloid dalam proses pembelajaran. Dari hasil uji coba produk dengan alat pengumpul data berupa angket siswa dapat diambil kesimpulan bahwa produk modul berbasis PAIKEM dalam materi Koloid pada kelas XI sangat praktis dan dapat dikembangkan di SMA Negeri 7 Banda Aceh dalam proses pembelajaran kimia. Pembelajaran modul berbasis PAIKEM sangat potensial untuk memunculkan suatu inovasi dengan baharuan, membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir tahap tinggi, berpikir kritis dan berpikir kreatif (*critical* dan *creative thinking*). Berpikir kritis adalah kecakapan sistematis dalam menilai, memecahkan masalah menarik keputusan, memberi keyakinan, menganalisis asumsi dan pencarian ilmiah. Berpikir kreatif adalah suatu kegiatan mental untuk meningkatkan kemurnian dan ketajaman pemahaman dalam mengembangkan.²

² Direktorat Tenaga Kependidikan, *Materi Pelatihan Penguatan Penguatan Pengawas Sekolah, Model Pembelajaran PAIKEM*, 2010.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari Pengembangan Modul Berbasis PAIKEM Pada Materi Koloid di Kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh dapat disimpulkan bahwa: Modul pengembangan pembelajaran yang digunakan adalah model desain pembelajaran ADDIE yang didapatkan persentase rata-rata dari validator adalah 88,77 %, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa modul berbasis PAIKEM yang dikembangkan layak digunakan tanpa revisi di SMA Negeri 7 Banda Aceh. Persentase rata-rata angket siswa terhadap modul berbasis PAIKEM diperoleh sebesar 98,99% dengan demikian dapat disimpulkan respon dari siswa SMA Negeri 7 Banda Aceh terhadap pengembangan modul berbasis PAIKEM pada materi Koloid sangat praktis untuk digunakan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan di atas, dalam upaya peningkatan mutu pendidikan maka perlu peneliti kemukakan beberapa saran, yaitu sebagai berikut :

1. Mengingat pengembangan modul berbasis PAIKEM pada materi Koloid mendapat respon positif dari siswa, pengembangan media-media lainnya agar dapat diperbanyak terutama pada mata pelajaran kimia.

2. Diharapkan kepada para peneliti lainnya agar dapat melakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengembangan modul berbasis PAIKEM pada pembelajaran lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashadi, Febriana, W. B, dkk (2014). “Pengembangan Modul Kimia Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Materi Senyawa Hidrokarbon Dan Turunannya Kelas XI SMK Kesehatan Ngawi”. *Seminar Nasional Pendidikan Sains IV*. Website:<https://media.neliti.com/media/publications/173690-ID-pengembangan-modul-kimia-berbasis-proble.pdf>
- Aunurrahman. (2010). *Media Pendidikan : Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada
- Belawati, Tian. (2003). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Pusat penerbitan Universitas terbuka
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Depdiknas, Pusat Bahasa. (2007) *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Depdiknas. (2008). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Dikmenum. Depdiknas
- Direktorat Pembinaan SMA. Depdikans. (2009). *Pengembangan Pembelajaran yang Efektif*. Jakarta: Bahan Bimbingan Teknis KTSP
- Direktorat Pembinaan SMP, Depdiknas. (2008). Jakarta: Bahan Sosialisasi KTSP.
- Direktorat Tenaga Kependidikan. (2010). *Materi Pelatihan Penguatan Penguatan Pengawas Sekolah, Model Pembelajaran PAIKEM*.
- Direktorat Tenaga Kependidikan, Depdinas. (2009). Jakarta: Bahan TOT untuk Calon Master Trainer Pengawas Sekolah.
- Khutobah, Fungsi Dwi Marinta dkk (2014) “Penerapan Model Pembelajaran PAIKEM Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas I Bidang Studi IPS Pada Pokok Bahasan Jenis dan Persebaran SDA Serta Pemanfaatannya di SDN Tempursari 01 Tahun Pelajaran 2012/2013”, *Jurnal Edukasi Unej*, 1(1) : 4447. Website:<http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwi3k9nZs6zcAhWZfysKHS1ID0QFggMAI&url=http%3A%2F%2Frepository.unej.ac.id%2Fbitstream%2Fhandle%2F123456789%2F5168%2F Fungsi%2520Dwi%2520Marinta%2520->

%2520080210204065_1.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AOvVaw0zRRF_13nyFJ
Ec27Y-t-eq

- M. Wena. (2014). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: suatu tinjauan konseptual operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nana Sudjana. (2005). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : Bandung
- Nurul Dwi Rahmawati W.S. (2014) “Pembuatan Modul Pembelajaran Aplikasi Software Survei Pemetaan (As2p) Dengan Konsep Student Centered Learning Kelas Xii Kompetensi Keahlian Survei Pemetaan Smk Negeri 2 Yogyakarta”, *Skripsi*
- Parning, dkk. (2006). *Kimia SMA Kelas XI Semester Kedua*. Jakarta :Yudhistira
- Paten, Grafis Pengembangan Media Pembelajaran :Model ADDIE, November 2015, Diakses pada tanggal 5 desember 2017 dari situs:
<http://grafispaten.blogspot.co.id/2015/11/pengembangan-mediapembelajaran-model.html>
- Prastowo, A (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press
- Putra Nusa. (2011). *Research and Development*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Rumini, Sri, dkk. (2006). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press
- S. Nasution. (2008). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Siswandari, Agus Susilo, dkk (2015). “Pengembangan Modul Pembelajaran Hidrolisis Garam Berbasis Model Inkuiri Terbimbing (*Guided inquiry*) Untuk Siswa Madrasah Aliyah Kelas Xi”, *Jurnal Inkuiri*. 4(3): 9-20. Website: <file:///C:/Users/Microsoft/Downloads/Documents/66935-ID-pengembangan-modul-pembelajaran-hidrolis.pdf>
- Sudjana, Nana. (2004). *Dasar-Dasar Proses Pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo
- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Bandung: Alfabeta

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Widyatmoko, A. Sujiono. (2014). “Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Problem Based Learning Tema Gerak untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”. *Unnes Science Journal*, 3(3). Website: <https://jurnal.uns.ac.id/inkuiri/search?subject=modul>

LAMPIRAN 1

HASIL DAN LEMBAR VALIDASI PARA AHLI

1. VALIDASI MEDIA

2. VALIDASI MATERI

1. Validasi Media

A. Aspek media

No	Indikator	Skala Penilaian				Ket
		1	2	3	4	
1	Kejelasan sasaran				100	
2	Kejelasan Rumus				100	
3	Tampilan gambar			75		
4	Keterbacaan teks			75		
5	Desain tampilan			75		
6	Ukuran huruf				100	
7	Komposisi warna			75		
8	Kemenarikan tampilan			75		
9	Daftar Menu				100	
10	Mudah dipahami			75		
11	Kemudahan penggunaan			75		
Jumlah		925				
Rata-rata		84,09				

B. Aspek Kebahasaan

No	Indikator	Skala Penilaian				Ket
		1	2	3	4	
1	Kejelasan petunjuk modul				100	
2	Kejelasan bahasa dengan tingkat pikir siswa				100	
3	Kejelasan bahasa dengan tingkat pengembangan emosional siswa				100	
4	Kemampuan mendorong rasa ingin tahu				100	
5	Kesantunan bahasa				100	
6	Ketepatan teks dalam materi				100	
Jumlah		600				
Rata-rata		100				

C. Aspek Isi

No	Indikator	Skala Penilaian				Ket
		1	2	3	4	
1	Ilustrasi isi menimbulkan daya tarik				100	
2	Konsep isi yang sesuai dengan PAIKEM				100	
3	Kesesuaian ukuran dengan materi isi modul				100	
4	Penempatan unsur dan tata letak konsisten			75		
5	Penggunaan variasi huruf				100	
6	Penggunaan desain modul sesuai dengan isi.				100	
Jumlah						575
Rata-rata						95,83

2. Validasi Materi

No	Indikator	Skala Penilaian				Ket
		1	2	3	4	
1	Materi yang disampaikan sesuai/ relevan dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran			75		
2	Konsep dan defenisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang kimia.		50			
3	Topik yang dibahas dapat dimengerti dengan jelas		50			
4	Materi mengenai koloid dibahas secara runtut				100	
5	Materi koloid telah tercakup secara keseluruhan dalam modul				100	
6	Materi koloid dibahas secara tuntas				100	
7	Tingkat kesulitan/ keabstrakan konsep sesuai dengan tingkat berfikir siswa SMA kelas X, sehingga dapat di terjemahkan dengan mudah			75		
8	Kemampuan modul dalam menarik perhatian peserta didik			75		
9	Kemudahan modul dalam praktik belajar pembelajaran				100	
10	Kualitas modul				100	
11	Tingkat kemenarikan modul yang disajikan				100	
12	Kesesuaian gambar dengan materi				100	
13	Kesesuaian modul dengan berbasis PAIKEM			75		
14	Menampilkan seluruh unsur tata letak secara proporsional				100	
15	Ilustrasi dapat menggambarkan isi modul				100	
16	Warna objek sesuai			75		
17	Desain kulit muka, belakang merupakan suatu kesatuan yang utuh.			75		
18	Memperhatikan kemudahan dan keterbacaan susunan teks			75		
19	Sangat mempengaruhi tingkat keterbacaan susunan teks. Jumlah perkiraan tersebut termasuk huruf, spasi dan tanda baca.				100	
20	Mampu divisualisasikan secara dinamis yang dapat menambah kedalaman pemahaman peserta didik.				100	
Jumlah			100	525	1100	
Rata-rata		86,25				

Penilaian secara kuantitatif dari para pakar

NO	Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kriteria Hasil
1.	Media	91,30 %	Layak
2.	Materi	86,25 %	Layak
	Rata-Rata Skol Total	88,77 %	Layak

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Materi Pelajaran : Koloid

Sasaran Program : Siswa SMA Kelas XI

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Berbasis PAIKEM Pada Materi
Koloid di Kelas XI SMAN 7 Banda Aceh

Peneliti : Tara Maulida Risky

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi ini diisi oleh ahli media.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari ahli media dalam menilai kualitas media yang dikembangkan.
3. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan, dengan skor penilaian :

Data Kualitatif	Skor
Layak digunakan tanpa revisi	4
Layak digunakan dengan revisi kecil	3
Layak digunakan dengan revisi besar	2
Tidak layak digunakan	1

(Sumber : Arikunto, 2013)

4. Mohon diberikan tanda cek (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

5. Mohon untuk memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

A. Aspek Media

No	Indikator	Skala Penilaian				Ket
		1	2	3	4	
1	Kejelasan sasaran					
2	Kejelasan Rumus					
3	Tampilan gambar					
4	Keterbacaan teks					
5	Desain tampilan					
6	Ukuran huruf					
7	Komposisi warna					
8	Kemenarikan tampilan					
9	Daftar Menu					
10	Mudah dipahami					
11	Kemudahan penggunaan					
Jumlah						

Sumber : BNSP, 2006

B. Aspek Kebahasaan

No	Indikator	Skala Penilaian				Ket
		1	2	3	4	
1	Kejelasan petunjuk modul					
2	Kejelasan bahasa dengan tingkat pikir siswa					
3	Kejelasan bahasa dengan tingkat pengembangan emosional siswa					
4	Kemampuan mendorong rasa ingin tahu					
5	Kesantunan bahasa					
6	Ketepatan teks dalam materi					

Sumber : BNSP, 2006

C. Aspek Isi

No	Indikator	Skala Penilaian				Ket
		1	2	3	4	
1	Ilustrasi isi menimbulkan daya tarik					
2	Konsep isi yang sesuai dengan PAIKEM					
3	Kesesuaian ukuran dengan materi isi modul					
4	Penempatan unsur dan tata letak konsisten					
5	Penggunaan variasi huruf					
6	Penggunaan desain modul sesuai dengan isi.					

Sumber : BNSP, 2006

Komentar dan saran

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,
Ahli Media

2018

Teuku Badlisyah M.Pd

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Materi Pelajaran : Koloid

Sasaran Program : Siswa SMA Kelas XI

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Berbasis PAIKEM Pada Materi
Koloid di Kelas XI SMAN 7 Banda Aceh

Peneliti : Tara Maulida Risky

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi ini diisi oleh ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari ahli materi dalam menilai kualitas media yang dikembangkan.
3. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan, dengan skor penilaian :

Skor	Katagori
4	Layak digunakan tanpa revisi
3	Layak digunakan dengan revisi kecil
2	Layak digunakan dengan revisi besar
1	Tidak layak digunakan

(Sumber : Arikunto, 2013)

4. Mohon diberikan tanda chek (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
5. Mohon untuk memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

No	Indikator	Skala Penilaian				Ket
		1	2	3	4	
1	Materi yang disampaikan sesuai/ relevan dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran			75		
2	Konsep dan defenisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang kimia.		50			
3	Topik yang dibahas dapat dimengerti dengan jelas		50			
4	Materi mengenai koloid dibahas secara runtut				100	
5	Materi koloid telah tercakup secara keseluruhan dalam modul				100	
6	Materi koloid dibahas secara tuntas				100	
7	Tingkat kesulitan/ keabstrakan konsep sesuai dengan tingkat berfikir siswa SMA kelas X, sehingga dapat di terjemahkan dengan mudah			75		
8	Kemampuan modul dalam menarik perhatian peserta didik			75		
9	Kemudahan modul dalam praktik belajar pembelajaran				100	
10	Kualitas modul				100	
11	Tingkat kemenarikan modul yang disajikan				100	
12	Kesesuaian gambar dengan materi				100	
13	Kesesuaian modul dengan berbasis PAIKEM			75		
14	Menampilkan seluruh unsur tata letak secara proporsional				100	
15	Ilustrasi dapat menggambarkan isi modul				100	
16	Warna objek sesuai			75		
17	Desain kulit muka, belakang merupakan suatu kesatuan yang utuh.			75		
18	Memperhatikan kemudahan dan keterbacaan susunan teks			75		
19	Sangat mempengaruhi tingkat keterbacaan susunan teks. Jumlah perkiraan tersebut termasuk huruf, spasi dan tanda baca.				100	
20	Mampu divisualisasikan secara dinamis yang dapat menambah kedalaman pemahaman peserta didik.				100	
Jumlah			100	525	1100	
Rata-rata		86,25				

LAMPIRAN 2

LEMBAR DAN HASIL ANGKET SISWA

Angket siswa terhadap modul berbasis PAIKEM yang dikembangkan (kelompok rendah)

No	Pernyataan	Jumlah siswa yang menjawab				Persentase (%)			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Petunjuk penggunaan modul yang disampaikan dengan jelas	0	0	0	3	0	0	0	100
2.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan berfikir siswa SMA kelas XI	0	0	1	2	0	0	33,3	66,7
3.	Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu	0	1	2	0	0	33,3	66,7	0
4.	Bahasa yang digunakan santun dan tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan	0	0	3	0	0	0	100	0
5.	Bahasa yang digunakan mendukung siswa dalam memahami petunjuk modul praktikum	0	0	1	2	0	0	33,3	66,7
6.	Penyajian materi mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran/ praktikum	0	0	1	2	0	0	33,3	66,7
7.	Penyajian gambar sampul yang digunakan menarik	0	0	0	3	0	0	0	100
8.	Petunjuk yang disajikan mendukung kemudahan siswa untuk melakukan praktikum	0	0	1	2	0	0	33,3	66,7
9.	Desain dan gambar sampul memberikan kesan positif sehingga mampu menarik minat siswa dalam belajar materi koloid	0	0	2	1	0	0	66,7	33,3
10.	Teks dan tulisan pada modul mudah dibaca oleh guru	0	0	0	3	0	0	0	100
11.	Cetakan dan penyajian modul dilakukan dengan rapi.	0	0	2	1	0	0	66,7	33,3

	Jumlah	0	33,3	433,3	633,4
	Persentase 4	57,5%			
	Persentase 3	39,3%			
	Persentase 2	3,0%			
	Persentase 1	0%			
	Jumlah	100%			

Angket siswa terhadap modul berbasis PAIKEM yang dikembangkan (kelompok sedang)

No	Pernyataan	Jumlah siswa yang menjawab				Persentase (%)			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Petunjuk penggunaan modul yang disampaikan dengan jelas	0	0	2	1	0	0	66,7	33,3
2.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan berfikir siswa SMA kelas XI	0	0	2	1	0	0	66,7	33,3
3.	Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu	0	0	1	2	0	0	33,3	66,7
4.	Bahasa yang digunakan santun dan tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan	0	0	1	2	0	0	33,3	66,7
5.	Bahasa yang digunakan mendukung siswa dalam memahami petunjuk modul praktikum	0	0	0	3	0	0	0	100
6.	Penyajian materi mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran/ praktikum	0	0	1	2	0	0	33,3	66,7
7.	Penyajian gambar sampul yang digunakan menarik	0	0	0	3	0	0	0	100
8.	Petunjuk yang disajikan mendukung kemudahan siswa untuk melakukan praktikum	0	0	2	1	0	0	66,7	33,3
9.	Desain dan gambar sampul memberikan kesan positif sehingga mampu menarik minat siswa dalam belajar materi koloid	0	0	0	3	0	0	0	100
10.	Teks dan tulisan pada modul mudah dibaca oleh guru	0	0	1	2	0	0	33,3	66,7
11.	Cetakan dan penyajian modul dilakukan dengan	0	0	0	3	0	0	0	100

	rapi.								
	Jumlah					0	0	333,3	766,7
	Persentase 4					69,7%			
	Persentase 3					30,3%			
	Persentase 2					0%			
	Persentase 1					0%			
	Jumlah					100%			

Angket siswa terhadap modul berbasis PAIKEM yang dikembangkan (kelompok tinggi)

No	Pernyataan	Jumlah siswa yang menjawab				Persentase (%)			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Petunjuk penggunaan modul yang disampaikan dengan jelas	0	0	0	3	0	0	0	100
2.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan berfikir siswa SMA kelas XI	0	0	0	3	0	0	0	100
3.	Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu	0	0	0	3	0	0	0	100
4.	Bahasa yang digunakan santun dan tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan	0	0	0	3	0	0	0	100
5.	Bahasa yang digunakan mendukung siswa dalam memahami petunjuk modul praktikum	0	0	0	3	0	0	100	0
6.	Penyajian materi mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran/ praktikum	0	0	0	3	0	0	0	100
7.	Penyajian gambar sampul yang digunakan menarik	0	0	0	3	0	0	0	100
8.	Petunjuk yang disajikan mendukung kemudahan siswa untuk melakukan praktikum	0	0	0	3	0	0	0	100
9.	Desain dan gambar sampul memberikan kesan positif sehingga mampu menarik minat siswa dalam belajar materi koloid	0	0	0	3	0	0	0	100
10.	Teks dan tulisan pada modul mudah dibaca oleh guru	0	0	0	3	0	0	0	100
11.	Cetakan dan penyajian modul dilakukan dengan rapi.	0	0	0	3	0	0	0	100

	Jumlah	0	0	100	1000
	Persentase 4	90,9%			
	Persentase 3	9,0%			
	Persentase 2	0%			
	Persentase 1	0%			
	Jumlah	100%			

Rata-rata persentase nilai

NO	Kelompok	Persentase (%)	Kriteria Hasil
1.	Kelompok tinggi	100%	Praktis
2.	Kelompok sedang	100 %	Praktis
3.	Kelompok rendah	96,97%	Praktis
	Rata-Rata Skol Total	98,99 %	Praktis

LEMBAR ANGKET PENYAJIAN MODUL UNTUK SISWA

Nama Siswa :

Kelas/ Semester :

Materi Pembelajaran : Koloid

Peneliti : Tara Maulida Risky

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar angket ini diisi oleh siswa
2. Lembar angket penyajian modul ini bermaksud untuk mendapatkan informasi dari siswa SMA kelas XI tentang kualitas modul pembelajaran.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon siswa dapat memberikan tanda cek (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan pendapat, dengan skor penilaian :

Skor	Katagori
4	Sangat praktis untuk digunakan
3	Praktis untuk digunakan
2	Tidak praktis untuk digunakan
1	Sangat tidak praktis untuk digunakan

(Sumber : Arikunto, 2013)

4. Lembar penyajian modul ini terdiri dari aspek kebasahasaan, penyajian, dan tampilan modul secara.

5. Mohon untuk memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

A. Penilaian Aspek Kebahasaan

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Petunjuk penggunaan modul yang disampaikan dengan jelas.				
2	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan berfikir siswa SMA kelas XI				
3	Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu.				
4	Bahasa yang digunakan santun dan tidak mengurangi nilai- nilai pendidikan				
5	Bahasa yang digunakan mendukung siswa dalam memahami petunjuk modul praktikum				

Sumber : BNSP, 2006

B. Penilaian Aspek Penyajian

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Penyajian materi mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran/ praktikum				
2	Penyajian gambar sampul yang digunakan menarik				
3	Petunjuk yang disajikan mendukung kemudahan siswa untuk melakukan praktikum				

Sumber : BNSP, 2006

C. Penilaian Aspek Tampilan Menyeluruh

No	Indikator	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Desain dan gambar sampul memberikan kesan positif sehingga mampu menarik minat siswa dalam belajar materi koloid.				
2	Teks dan tulisan pada modul mudah dibaca oleh guru				
3	Cetakan dan penyajian modul dilakukan dengan rapi.				

Sumber : BNSP, 2006

Komentar dan saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,
Siswa,

2018

LAMPIRAN 3

FOTO PENELITIAN DI SMA NEGERI 7

BANDA ACEH

Penelitian Modul Berbasis PAIKEM di SMA Negeri 7 Banda Aceh



Pengenalan dengan siswa



Siswa melihat modul sebelum pembagian angket





Pembagian angket



Siswa mengisi angket



Siswa bertanya mengenai modul

LAMPIRAN 4
MODUL BERBASIS PAIKEM

Tara Maulida Risby

MODUL KIMIA

KOLOID

Untuk SMA/MA

IX

Semester 2



Pembimbing :
Dr. Nuralam, MPd
Riza Zulyani, MPd

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kita panjatkan ke hadirat Allah swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Pengembangan Modul Berbasis PAIKEM Pada Materi Koloid di Kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh. Shalawat beriring salam penulis sanjungkan kepada Nabi Muhammad saw, keluarga dan al-sahabat sekalian yang telah memberikan tauladan kepada semua umatnya, dan juga yang telah membawa kita semua dari alam kebodohan kealam yang berilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

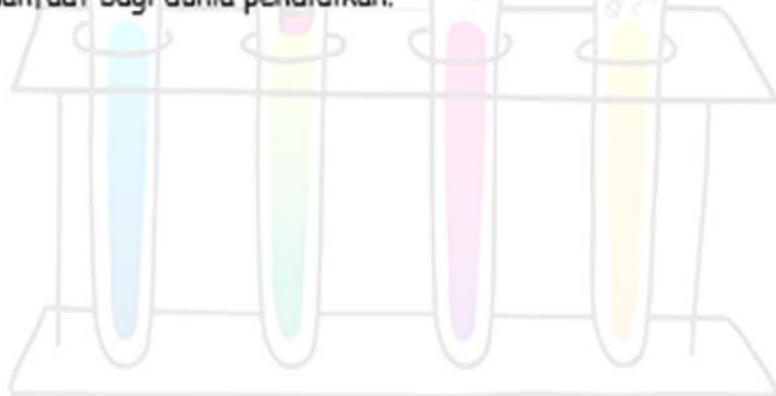
Modul berbasis PAIKEM pada materi Koloid ini penulis rasa sangat tepat dan menjadi kebutuhan pada saat ini, mengingat adanya kecenderungan berkurangnya minat baca anak-anak dan generasi muda. Kolaborasi antara ilmu pengetahuan dengan bahan-bahan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari memberikan contoh nyata bahwa dengan menggunakan bahan yang sederhana dan mudah untuk dijumpai peserta didik lebih efektif dalam melakukan metode pembelajaran sehingga dapat lebih memahami substansi yang dipelajari. Hasil penelitian ini tentunya tidak berhenti sebatas sebagai prasyarat dalam

kelulusan menempuh pendidikan, namun dapat dilanjutkan dan diaplikasikan dalam dunia pendidikan.



Saya berharap penelitian ini dapat menjadi inspirasi bagi peneliti lain dalam mengembangkan modul pembelajaran berbasis PAIKEM, karena salah satu tujuan pendidikan menengah adalah meningkatkan kemampuan siswa sebagai anggota masyarakat dalam mengadakan hubungan timbal balik dengan lingkungan sosial, budaya dan alam sekitarnya.

Pada kesempatan ini saya memberikan apresiasi dan menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas hasil karya ini. Semoga modul ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan.



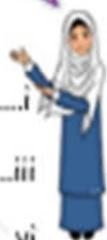
Banda Aceh, 19 Mei 2018

Penulis

Tara Maulida Risky



DAFTAR ISI



KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL UNTUK GURU.....	vi
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL UNTUK SISWA.....	v
TUJUAN PEMBELAJARAN.....	vii
SISTEM KOLOID.....	viii
PETA KONSEP.....	xi
URAIAN	
A. Sistem Dispersi.....	1
B. Sistem Koloid.....	2
C. Mengelompokkan Jenis Koloid.....	3
Latihan 1.....	6
D. Mendeskripsikan Sifat-Sifat Koloid.....	7
Latihan 2.....	16
E. Pembuatan Koloid.....	17
F. Koloid Dalam Kehidupan Sehari Hari.....	23
Latihan 3.....	27
RANGKUMAN.....	28
PRAKTIKUM.....	29
EVALUASI.....	31
KUNCI JAWABAN.....	34
DAFTAR PUSTAKA	

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL UNTUK GURU



Pertama, sebelum memulai belajar, guru sebaiknya memberitahu siswa agar membaca petunjuk terlebih dahulu.

Kedua, guru menjelaskan secara singkat materi yang tersedia dan menjelaskannya dalam kehidupan sehari-hari agar siswa tahu manfaat mempelajari materi tersebut.

Ketiga, guru mengawasi proses pembelajaran penggunaan modul berbasis PAIKEM.

Keempat, guru wajib menanyakan ke siswanya apakah contoh yang dipelajari jelas dan dapat di pahami .

Kelima, guru memberikan instruksi kepada siswa agar mengerjakan setiap latihan dan evaluasi jika materi sudah di pahami siswa, selanjutnya guru memeriksa hasil latihan dan evaluasi.

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL UNTUK SISWA



Modul ini merupakan sarana belajar mandiri yang digunakan untuk membantu peserta didik kelas XI dalam mata pelajaran kimia materi Koloid. Modul ini didesain dengan berbasis PAIKEM supaya peserta didik dapat mengetahui materi kimia yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari dengan cara yang menyenangkan. Berikut ini beberapa penggunaan modul supaya modul dapat lebih bermanfaat.

1. Bacalah dengan teliti dasar teori dan temukanlah referensi-referensi baru yang berkaitan dengan materi ini.
2. Kerjakanlah soal-soal yang terdapat dalam modul ini dengan hati riang dan lapang, maka kalian akan mendapatkan manfaat dan pengalaman yang luar biasa. Pastikan anda sudah memahami materi serta jawaban dari soal-soal yang telah anda kerjakan.

3. Jika penilaian diri anda sesuai dengan nilai yang ditargetkan maka anda dapat melanjutkan ke pembahasan selanjutnya. Akan tetapi, bila nilai anda belum mencukupi maka sebaiknya anda mengulangi pembahasan tersebut kembali.



4. Jangan malu bertanya kepada guru apabila ada materi yang belum anda pahami.

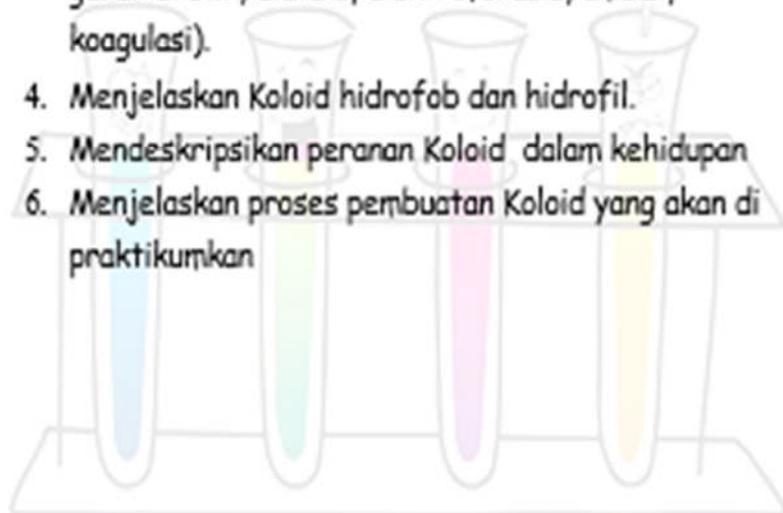


TUJUAN PEMBELAJARAN



Setelah mempelajari modul ini diharapkan anda dapat:

1. Mengklasifikasikan suspensi kasar, larutan sejati dan Koloid. Homogen/heterogen, dan penyaringan.
2. Mengelompokkan jenis Koloid.
3. Mendeskripsikan sifat-sifat Koloid (effek Tyndall, gerak Brown, dialisis, elektroforesis, emulsi, koagulasi).
4. Menjelaskan Koloid hidrofob dan hidrofil.
5. Mendeskripsikan peranan Koloid dalam kehidupan
6. Menjelaskan proses pembuatan Koloid yang akan di praktikumkan



SISTEM KOLOID



KD : Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.

Indikator :

1. Mengklasifikasikan suspensi kasar, larutan sejati dan Koloid. Homogen/heterogen dan penyaringan
2. Mengelompokkan jenis Koloid.
3. Mendeskripsikan sifat-sifat Koloid (efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, elektroforesis, emulsi, koagulasi).
4. Menjelaskan Koloid hidrofob dan hidrofil.
5. Mendeskripsikan peranan Koloid dalam kehidupan
6. Menjelaskan proses pembuatan Koloid yang akan dipraktikumkan

PETA KONSEP



Kompetensi Dasar :

Mengelompokkan sifat-sifat koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.



A. Sistem Dispersi

Jika kita mencampurkan suatu zat dengan zat cair, maka akan terjadi penyebaran secara merata dari suatu zat tersebut ke dalam zat cair. Hal inilah yang disebut sebagai *sistem dispersi*. *Larutan sejati* adalah campuran antara zat padat atau zat cair sebagai fase terdispersi dengan zat cair sebagai medium pendispersi. Pada larutan sejati, fase terdispersi tersebar sempurna dengan medium pendispersi sehingga dihasilkan campuran yang homogen, antara fase terdispersi dengan medium pendispersinya tidak dapat dibedakan lagi. *Koloid* adalah suatu campuran antara fase terdispersi dengan medium pendispersi tetapi fase terdispersinya bukan dalam bentuk molekuler melainkan gabungan dari beberapa molekul.

Bagaimana ya contoh dari ketiga penjelasan tersebut?



B. Sistem Koloid



Koloid berasal dari bahasa Yunani, dari kata "kolla" dan "oid". *Kolla* berarti lem, sedangkan *oid* berarti seperti/mirip. Istilah koloid diperkenalkan pertama kali oleh *Thomas Graham* pada tahun 1861 berdasarkan pengamatannya terhadap gelatin yang merupakan kristal tetapi sukar mengalami difusi. Padahal umumnya kristal mudah mengalami difusi. Berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersinya, maka sistem koloid dapat dibedakan menjadi 8 jenis yaitu seperti yang ditunjukkan dalam tabel berikut ini. Dalam sistem koloid, fase terdispersi dan medium pendispersinya dapat berupa zat padat, cair atau gas.

No	Fase Terdispersi	Medium Pendispersi	Nama Koloid	Contoh
1	Padat	Padat	Sol Padat	Gelas berwarna, intan hitam, mutiara, paduan logam, baja, permata, perunggu
2		Cair	Sol	Tinta, cat, sol emas, sol belerang, lem cair, pati dalam air, protoplasma, air lumpur
3		Gas	Aerosol Padat	Asap, debu di udara, buangan knalpot
4	Cair	Padat	Emulsi Padat (Gel)	Jeli, mutiara, keju, margarin, selai, nasi, agar-agar, jaleks, lem padat, semir padat
5		Cair	Emulsi	Susu, santan, minyak ikan, es krim, mayones
6		Gas	Aerosol Cair	Kabut, awan, obat semprot, hair spray
7	Gas	Padat	Buih / busa Padat	Karet busa, batu apung, styrofoam, lele, biskuit, kerupuk
8		Cair	Buih / busa	Busa sabun, krim kopi, pasta, ombak, krim kocok

C. Mengelompokkan jenis koloid

1. Jenis - jenis koloid

Koloid merupakan suatu sistem campuran "metastabil" (seolah-olah stabil, tapi akan memisah setelah waktu tertentu). Koloid berbeda dengan larutan; larutan bersifat stabil. Di dalam larutan koloid secara umum, ada 2 zat sebagai berikut :

- a. Zat terdispersi, yakni zat yang terlarut di dalam larutan koloid
- b. Zat pendispersi, yakni zat pelarut di dalam larutan koloid

Berdasarkan fase terdispersinya, sistem koloid dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu:

a. Sol (fase terdispersi padat)

- 1) Sol padat adalah sol dalam medium pendispersi

Contoh



- 2) Sol cair adalah sol dalam medium pendispersi cair.

Contoh :

Contoh



3) Sol gas adalah sol dalam medium



Contoh



b. Emulsi (fase terdispersi cair)

1) Emulsi padat adalah emulsi dalam medium pendispersi padat.

Contoh



2) Emulsi cair adalah emulsi dalam medium pendispersi cair.

Contoh



3) Emulsi gas adalah emulsi dalam medium pendispersi

Contoh



gas.

c. Buih (fase terdispersi gas)

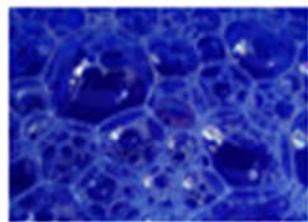
- 1) Buih padat adalah buih dalam medium pendispersi padat.

Contoh



- 2) Buih cair adalah buih dalam medium pendispersi

Contoh



Untuk pengelompokan buih, jika fase terdispersi dan medium pendispersi sama-sama berupa gas, campurannya tergolong larutan.





LATIHAN 1

1. Perhatikan beberapa sistem dispersi berikut!

- | | |
|---------|--------------|
| 1) Gel | 4) Kanji |
| 2) Cat | 5) Agar-agar |
| 3) Susu | |

Sistem dispersi yang tergolong emulsi ditunjukkan oleh nomor ...

- | | |
|------|------|
| a. 1 | d. 4 |
| b. 2 | e. 5 |
| c. 3 | |

2. Buih adalah ...

- Zat padat terdispersi dalam zat cair
- Zat cair terdispersi dalam gas
- Gas terdispersi dalam zat padat
- Gas terdispersi dalam zat cair
- Zat cair terdispersi dalam zat cair

3. Kolloid berbeda dengan suspensi dalam hal berikut ini.

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Ukuran partikel | 3. Kestabilan sistem |
| 2. Homogenitas sistem | 4. Gerak partikel |

Pernyataan yang benar adalah ...

- | | | |
|------------|----------------|------------|
| a. 1, 2, 3 | b. 1 dan 3 | c. 2 dan 4 |
| d. 4 | e. Semua benar | |

4. Sistem kolloid yang dibentuk dengan mendispersikan partikel zat padat ke dalam zat cair disebut ...

- | | | |
|--------|------------|-----------|
| a. Gel | b. Buih | c. Emulsi |
| d. Sol | e. Aerosol | |

D. Mendeskripsikan sifat-sifat koloid

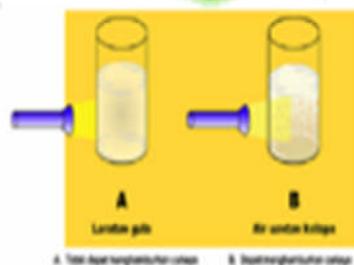


Bagaimana ya
teman-teman
jenis-jenis
koloid yang
akan kita

1. Efek Tyndall

Efek Tyndall adalah efek penghamburan cahaya yang disebabkan oleh partikel-partikel koloid. Pertama kali dikemukakan oleh *John Tyndall* (1820-1893), seorang fisikawan Inggris menjelaskan :

setelah mengamati seberkas cahaya putih yang dilewatkan pada sistem koloid. Apabila seberkas cahaya misalnya dari lampu senter, dilewatkan pada 3 gelas yang masing-masing berisi suatu dispersi, koloid dan larutan; maka jika dilihat secara tegak lurus dari arah datangnya cahaya, akan jelas terlihat bahwa cahaya yang melewati dispersi dan koloid mengalami peristiwa penghamburan dan pemantulan. Sedangkan berkas cahaya yang melewati larutan tidak akan mengalami peristiwa penghamburan dan pemantulan tersebut (berkas cahaya diteruskan).



Contoh peristiwa Efek Tyndall :



1. Sorot lampu mobil pada malam hari yang berdebu, berasap, atau berkabut akan tampak jelas.
2. Berkas sinar matahari yang melalui celah daun pada pagi hari yang berkabut, akan tampak jelas.
3. Terjadinya warna biru di langit pada siang hari dan warna jingga atau merah di langit pada saat matahari terbenam

 Pengamatan berbasis PAIKEM

Alat :

- *Stoples kaca
- *Lampu senter
- *Kotak karton 30 cm dengan lubang

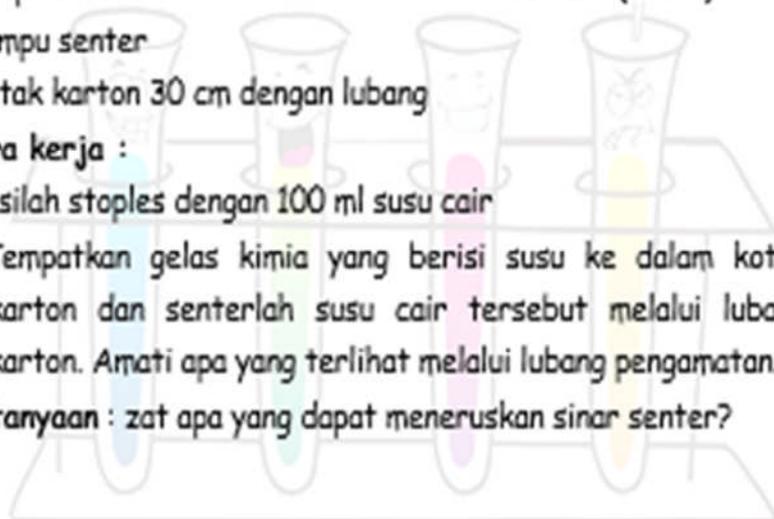
bahan :

- *susu cair (encer)

Cara kerja :

1. Isilah stoples dengan 100 ml susu cair
2. Tempatkan gelas kimia yang berisi susu ke dalam kotak karton dan senterlah susu cair tersebut melalui lubang karton. Amati apa yang terlihat melalui lubang pengamatan.

Pertanyaan : zat apa yang dapat meneruskan sinar senter?



2. Gerak Brown

Gerak Brown adalah gerak acak atau gerak zig-zag yang dilakukan oleh partikel-partikel koloid. Pertama kali disampaikan oleh Robert Brown (1827), seorang ahli biologi dari Inggris.

Dia mengamati pergerakan tepung sari yang terus-menerus di dalam air melalui mikroskop ultra. Gerakan ini dapat terjadi karena disebabkan oleh adanya tumbukan antara partikel-partikel pendispersi terhadap partikel-partikel zat terdispersi, sehingga partikel-partikel zat terdispersi akan terlontar. Lontaran tersebut akan mengakibatkan partikel terdispersi menumbuk partikel terdispersi yang lain dan akibatnya partikel yang tertumbuk akan terlontar juga. Peristiwa tersebut akan terus berulang dan hal itu dapat terjadi karena ukuran partikel terdispersi yang relatif lebih besar dibandingkan dengan ukuran partikel pendispersinya.



Gerak Brown dipengaruhi oleh ukuran partikel dan suhu.

Semakin kecil ukuran partikel-partikel koloid, gerak Brown akan semakin cepat, dan sebaliknya. Semakin tinggi suhu koloid, gerak Brown akan semakin cepat, dan sebaliknya.



Gambar : Gerak Brown

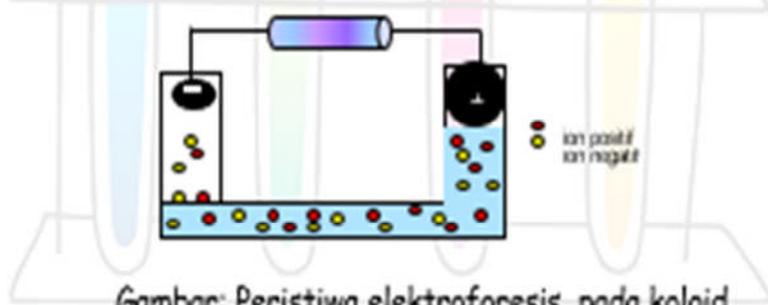
3. Muatan Koloid



Partikel-partikel koloid bermuatan listrik, ada yang positif dan ada yang negatif. Adanya muatan listrik pada partikel-partikel koloid tersebut dapat dijelaskan dengan beberapa peristiwa yaitu:

1. Elektroforesis.

Elektroforesis adalah pergerakan partikel-partikel koloid karena pengaruh medan listrik. Jika ke dalam sistem koloid dimasukkan 2 batang elektrode kemudian dihubungkan dengan sumber arus searah, maka partikel koloid akan bergerak ke salah 1 elektrode; bergantung pada jenis muatannya. Koloid bermuatan negatif akan bergerak ke *anode* (elektrode positif) sedangkan koloid yang bermuatan positif akan bergerak ke *katode* (elektrode negatif).



Gambar: Peristiwa elektroforesis pada koloid

Contoh penggunaan metode ini adalah :



1. untuk identifikasi DNA
2. penyaring debu pada cerobong asap pabrik (disebut *pesawat Cottrel*).

4. Koagulasi

Disebut juga dengan istilah penggumpalan. Adalah peristiwa pengendapan partikel-partikel koloid sehingga fase terdispersi terpisah dari medium pendispersinya. Koagulasi terjadi karena hilangnya kestabilan untuk mempertahankan partikel-partikel koloid agar tetap tersebar di dalam medium pendispersinya. Jika arus listrik dialirkan cukup lama ke dalam sel elektroforesis, maka partikel koloid akan digumpalkan ketika mencapai elektrode. Hilangnya kestabilan koloid ini disebabkan karena adanya penetralan muatan /pelucutan muatan partikel. Pada proses koagulasi terjadi hal-hal sebagai berikut :

1. Kestabilan koloid disebabkan karena adanya muatan listrik pada permukaan partikel koloid dan adanya fase terdispersi yang afinitasnya lebih tinggi daripada medium pendispersi.
2. Koagulasi dapat dilakukan dengan cara mekanik dan kimiawi.

- a. Cara mekanik : pemanasan, pendinginan dan pengadukan.
- b. cara kimiawi : penetralan silang atau menghilangkan muatan dan penambahan elektrolit.



Contoh proses-proses yang memanfaatkan sifat koagulasi dari koloid :

- Pengolahan karet dari bahan mentahnya (lateks) dengan koagulan berupa asam format.
- Proses penjernihan air dengan menambahkan tawas. Tawas aluminium sulfat (mengandung ion Al^{3+}) dapat digunakan untuk menggumpalkan lumpur koloid atau sol tanah liat dalam air (yang bermuatan negatif).
- Proses terbentuk delta di muara sungai. Terjadi karena koloid tanah liat dalam air sungai mengalami koagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam air laut.



- d. Asap atau debu pabrik dapat digumpalkan dengan alat koagulasi listrik (pesawat *Cottrel*). Metode ini dikembangkan oleh *Frederick Cottrel* (1877 -1948).
- e. Proses yang dilakukan oleh ion Al^{3+} atau Fe^{3+} pada penetralan partikel albuminoid yang terdapat dalam darah, mengakibatkan terjadinya koagulasi sehingga dapat menutupi luka.

Pengamatan berbasis PAIKEM

Alat :

- *Mangkok
- *Pengaduk

bahan :

- *susu cair
- *asam cuka

Cara kerja :

1. Tuangkan 100 ml susu cair kedalam mangkok
2. Tambahkan 15 ml asam cuka kedalam mangkok yang berisi susu

Pertanyaan : jelaskan perbedaan sol dan emulsi susu?

5. Koloid Pelindung.

Koloid pelindung adalah koloid yang bersifat melindungi koloid lain agar tidak mengalami koagulasi. Koloid pelindung akan membentuk lapisan di sekeliling partikel koloid yang lain. Lapisan ini akan melindungi muatan koloid tersebut sehingga partikel koloid tidak mudah mengendap atau terpisah dari medium pendispersi

Contohnya :



☼ Pada pembuatan es krim digunakan gelatin untuk mencegah pembentukan kristal besar es atau gula.

☼ Zat-zat pengemulsi (sabun dan deterjen).

☼ Butiran-butiran halus air dalam margarin distabilkan dengan lesitin.

6. Koloid Hidrofil Dan Koloid Hidrofob.

No	Koloid Hidrofil	Koloid Hidrofob
1	Stabil	Kurang stabil
2	Terdari atas zat organik	Terdari atas zat anorganik
3	Kekentalannya tinggi	Kekentalannya rendah
4	Sukar diendapkan dengan penambahan zat elektrolit	Mudah diendapkan oleh zat elektrolit
5	Kurang menunjukkan gerak Brown	Gerak Brown sangat jelas
6	Kurang menunjukkan efek Tyndall	Efek Tyndall sangat jelas
7	Dapat dibuat gel	Hanya beberapa yang dapat dibuat gel
8	Umumnya dibuat dengan cara dispersi	Hanya dapat dibuat dengan cara kondensasi
9	Partikel terdispersi mengadsorpsi molekul	Partikel terdispersi mengadsorpsi ion
10	Reversibel	Ireversibel
11	Mengadsorpsi mediumnya	Tidak mengadsorpsi mediumnya
12	Contoh : sabun, agar-agar, kanji, detergen, gelatin	Contoh : sol belerang, sol logam, sol AgCl



Koloid liofil adalah suatu koloid yang fase terdispersinya dapat menarik medium pendispersi yang berupa cairan akibat adanya gaya Van der Waals atau ikatan hidrogen. *Liofil* artinya "cinta cairan" (Bahasa Yunani; *lio* = cairan; *philia* = cinta). Sol liofil yang setengah padat disebut gel. Contoh gel antara lain selai dan gelatin.

Koloid liofob adalah suatu koloid yang fase terdispersinya tidak dapat mengikat atau menarik medium pendispersinya. Liofob berarti takut cairan. (*phobia* = takut). Jika medium pendispersinya berupa air, maka disebut *koloid hidrofob*. Koloid ini biasanya berasal dari senyawa anorganik. Koloid hidrofob bersifat *irreversibel*, artinya tidak dapat kembali ke keadaan semula. Misalnya : sol emas. Jika medium pendispersinya diambil, sol emas membentuk emas padat. Setelah emas padat terbentuk, tidak dapat berubah menjadi sol emas kembali, meskipun ditambah dengan medium pendispersinya. Contohnya : sol AgCl dan sol CaCO₃, susu, mayonaise, sol belerang, sol sulfida, sol logam, sol Fe(OH)₃.



LATIHAN 2

1. Efek Tyndall terjadi karena partikel koloid
 - a. Memancarkan cahaya
 - b. Menyerap cahaya
 - c. Meneruskan cahaya
 - d. Menghamburkan cahaya
 - e. Mempunyai gerak Brown
2. Koagulasi koloid dapat terjadi jika :
 - 1) Koloid dipanaskan
 - 2) Mencampurkan dua macam koloid
 - 3) Ditambahkan zat elektrolit
 - 4) Partikel koloid didialisisPernyataan yang benar adalah nomor
 - a. 1, 2, dan 3
 - b. 1 dan 3
 - c. 2 dan 4
 - d. 4
 - e. Semua benar
3. Di bawah ini yang termasuk koloid hidrofil adalah
 - a. Susu
 - b. Agar-agar
 - c. Mayonaise
 - d. Sol logam
 - e. Sol sulfida
4. Yang bukan merupakan sifat sistem koloid adalah
 - a. efek Tyndall
 - b. Dialisis
 - c. Emulsi
 - d. elektroforesis
 - e. Koagulasi

E. Pembuatan Koloid



Bagaimana ya cara pembuatan koloid? Apakah bisa dibuat oleh siswa seperti

1. Cara Kondensasi.

Dengan cara ini, partikel larutan sejati (molekul atau ion) bergabung membentuk partikel koloid. Pembuatan koloid dengan cara ini dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu cara kimia dan fisika.

Cara Kimia

Adalah cara pembuatan partikel koloid dari partikel larutan sejati melalui reaksi kimia; meliputi :

a. Reaksi Hidrolisis.

Adalah reaksi yang terjadi antara garam dengan air.

Contoh : reaksi pembentukan sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$



b. Reaksi Substitusi

► Pembuatan sol AgCl .

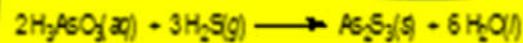


► Pembuatan sol belerang.



► Pembuatan sol As_2S_3

Melalui reaksi dekomposisi rangkap = reaksi pertukaran ion, yaitu reaksi yang digunakan untuk membuat koloid dari zat-zat yang sukar larut .



c. Reaksi Redoks

Adalah reaksi yang melibatkan perubahan bilangan oksidasi.

► Pembuatan sol belerang.



► Pembuatan sol emas.



Cara Fisika



Adalah cara pembuatan partikel koloid dengan cara mengkondensasikan partikel melalui :

a. Penggantian Pelarut

► Pembuatan sol belerang

Sol belerang dalam air dapat dibuat dengan cara melarutkan belerang ke dalam alkohol hingga larutan menjadi jenuh. Selanjutnya, larutan jenuh yang terbentuk diteteskan ke dalam air.

► Pembuatan gel kalsium asetat

Sol belerang dalam air dapat dibuat dengan cara melarutkan belerang ke dalam alkohol hingga larutan menjadi jenuh. Selanjutnya, larutan jenuh yang terbentuk diteteskan ke dalam air sedikit demi sedikit.

► Pembuatan sol damar

Damar larut dalam alkohol, tetapi sukar larut dalam air. Mula-mula damar dilarutkan dalam alkohol hingga diperoleh larutan jenuh. Selanjutnya, larutan jenuh tersebut ditambah air hingga diperoleh sol damar.

► Pengembunan Uap

Sol raksa (Hg) dibuat dengan cara menguapkan raksa. Setelah itu, uap raksa dialirkan melalui air dingin hingga akhirnya diperoleh sol raksa.

2. Cara Peptisasi

Cara peptisasi adalah cara pembuatan koloid dari butir-butir kasar atau dari suatu endapan dengan bantuan suatu zat pemecah (zat pempeptisasi). Zat pempeptisasi akan memecahkan butir-butir kasar menjadi butir-butir koloid.

Istilah *peptisasi* dihubungkan dengan istilah *peptonisasi* yaitu proses pemecahan protein (*polipeptida*) dengan menggunakan enzim *pepsin* sebagai katalisatornya.



Berikut contohnya :

- ① Agar-agar dipeptisasi oleh air
- ② Nitroselulosa oleh aseton
- ③ Karet oleh bensin

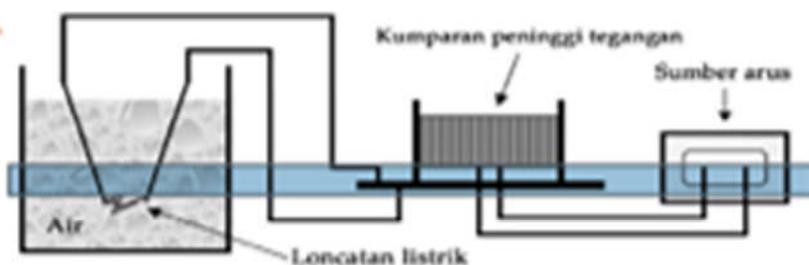
3. Cara Busur Bredig.

Cara ini digunakan untuk membuat sol-sol logam (koloid logam). Logam yang akan dijadikan koloid digunakan sebagai elektrode yang dicelupkan ke dalam medium pendispersi. Kemudian dialiri arus listrik yang cukup kuat sehingga terjadi loncatan bunga api listrik. Suhu tinggi akibat adanya loncatan bunga api listrik mengakibatkan atom-atom logam akan terlempar ke dalam medium pendispersi (air), lalu atom tersebut akan



akan mengalami kondensasi sehingga membentuk suatu koloid logam. Jadi, cara busur Bredig merupakan gabungan antara cara dispersi dan kondensasi.

Contoh : Pembuatan sol platina dalam sol emas.



4. Cara Homogenisasi.

Adalah suatu cara yang digunakan untuk membuat suatu zat menjadi homogen dan berukuran partikel koloid. Cara ini banyak dipakai untuk membuat koloid jenis emulsi, misalnya susu. Pada pembuatan susu, ukuran partikel lemak pada susu diperkecil hingga berukuran partikel koloid. Caranya dengan melewati zat tersebut melalui lubang berpori bertekanan tinggi. Jika partikel lemak dengan ukuran partikel koloid sudah terbentuk, zat tersebut kemudian didispersikan ke dalam medium pendispersinya.



5. Cara Dispersi dalam Gas.

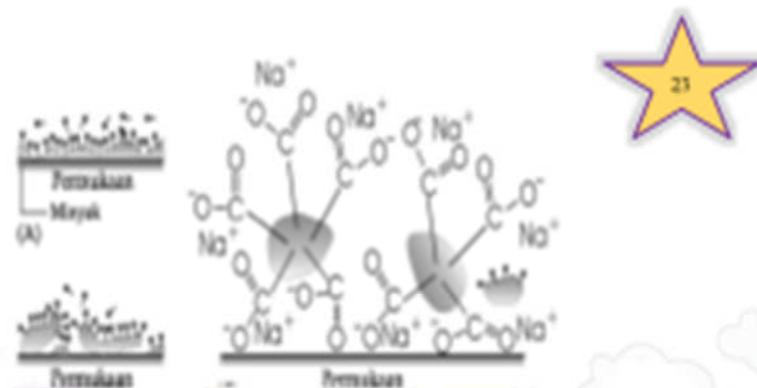
Pada prinsipnya, cara ini dilakukan dengan menyemprotkan cairan melalui atomizer. Menggunakan sprayer pada pembuatan koloid tipe aerosol, misalnya obat asma semprot, hair spray dan parfum.

F. Koloid dalam Kehidupan Sehari hari

1. Detergen :

Sabun dan detergen termasuk jenis koloid Asosiasi. Sabun dan detergen tersusun atas bagian kepala (polar) yang bersifat liofil (hidrofil) dan bagian ekor (nonpolar) yang bersifat liofob (hidrofob).

Bagian ekor lebih suka berikatan dengan minyak atau lemak, sedangkan bagian kepala lebih suka berikatan dengan air. Ketika sabun/detergen dilarutkan dalam air, maka molekul-molekul sabun/detergen akan mengadakan asosiasi dan orientasi karena gugus nonpolarnya saling terdesak sehingga terbentuk partikel koloid. Bagian kepala (hidrofil) akan menghadap ke air sedangkan bagian ekornya (hidrofob) akan berkumpul mengarah ke dalam.



Ketika pakaian kotor direndam dalam larutan sabun/detergen, gugus nonpolar dari sabun/detergen akan menarik partikel kotoran (lemak/minyak) dari bahan cucian, kemudian mendispersikannya ke dalam air.

Setelah dikucek dan dibilas, noda lemak akan diikat oleh sabun atau detergen yang akhirnya akan larut dalam air.

Sebagai bahan pencuci, sabun dan detergen bukan saja berfungsi sebagai pengemulsi tetapi juga sebagai penurun tegangan permukaan air. Air yang mengandung sabun/detergen mempunyai tegangan permukaan yang lebih rendah, sehingga lebih mudah meresap pada bahan cucian.

2. Pengolahan Air Bersih

Secara garis besar, pengolahan air secara sederhana dapat dilakukan melalui 3 tahap, yaitu :

a. Koagulasi.

Koloid yang digunakan untuk menggumpalkan kotoran, yaitu : $Al(OH)_3$ yang bisa diperoleh dari tawas $KAl(SO_4)_2$, aluminium sulfat dan *Poly Aluminium Chloride*.

b. Penyaringan.

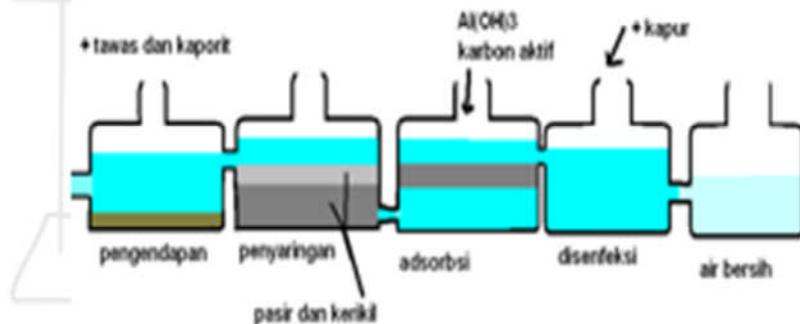
Bertujuan untuk memisahkan gumpalan kotoran yang dihasilkan dari proses koagulasi.

Bahan yang dipakai : pasir, kerikil, ijuk.

c. Penambahan Desinfektan.

Bertujuan untuk membunuh kuman-kuman yang terlarut dalam air.

Bahan yang dipakai : kaporit [$Ca(OCl)_2$] atau klorin.



Gambar : Skema Pengolahan Air minum

3. Pemurnian gula



Gula tebu yang masih berwarna dilarutkan dengan air panas, kemudian dialirkan melewati sistem koloid, yaitu tanah diatom atau karbon. Zat warna pada gula tebu akan teradsorpsi sehingga akan diperoleh gula yang bersih dan putih.

4. Pembentukan delta

Tanah liat dan pasir yang terbawa oleh aliran sungai merupakan sistem koloid yang bermuatan negatif. Sedangkan air laut mengandung ion-ion Na^+ , Mg^{2+} , dan Ca^{2+} . Ketika air sungai dan air laut bertemu di muara, maka partikel-partikel air laut yang bermuatan positif akan menetralkan sistem koloid pada air sungai sehingga terjadi koagulasi yang ditandai dengan terbentuknya delta.

5. Penggumpalan darah

Darah mengandung koloid protein yang bermuatan negatif. Jika terdapat suatu luka kecil, untuk membantu penggumpalannya digunakan styptic pencil atau tawas yang mengandung ion Al^{3+} dan Fe^{3+} . Ion-ion ini akan menetralkan muatan-muatan partikel koloid protein sehingga membantu penggumpalan darah.

 Memajangkan hasil karya berbasis PAIKEM 

Salinlah puisi ini di kertas karton dan pajangkanlah hasil karyamu di depan kelas!

Koleidkah Hatimu?

Kami baru belajar tentang koloid

Tampak homogen dan heterogen

Akankah mikroskop ultra juga

Melihat retak dalam pluralisme bangsa?

Kami belajar tentang efek tyndall

Transparan namun berbayang

Akankah senter menyinari juga

Kristal kepedihan yang menggenang?

Kami diajari tentang debu dan asap

Tertarik pada elektroda sebaliknya

Akankah kutub negatif positif juga

Mengingat partikel egoisme pribadi kita?

Kami menyadari contoh-contoh koloid

Dan melihatnya dimana-mana

Akankah kami melihatnya dalam hatimu juga?



LATIHAN 3

1. Berikut ini beberapa sifat koloid.
 1. Elektroforesis
 2. Efek Tyndall
 3. Koagulasi
 4. Gerak Brown
 5. Dialisis
 Proses penjernihan air menggunakan tawas merupakan penerapan sifat koloid nomor ...
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5

2. Cara pembuatan koloid molekul-molekul atau ion-ion menjadi partikel-partikel koloid disebut ...
 - a. Cara kondensasi
 - b. Cara dispersi
 - c. Cara suspensi
 - d. Cara koagulasi
 - e. Cara mekanik

3. Berikut ini beberapa fenomena sehari-hari yang menunjukkan sifat koloid dalam kehidupan.
 1. Proses cuci darah
 2. Kabut di pegunungan
 3. Pembentukan delta di muara sungai
 4. Pemutihan gula
 5. Proses kerja obat diare
 Sifat koagulasi dapat ditunjukkan dalam contoh kejadian nomor ...
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5

4. Pemberian tawas pada air yang diolah untuk air minum berguna untuk ...
 - a. Menjernihkan air
 - b. Menghilangkan bau air
 - c. Mencegah pencemaran
 - d. Membunuh bakteri yang berbahaya
 - e. Mencegah pengendapan dan pengenceran dalam air

RANGKUMAN



1. Koloid berasal dari bahasa Yunani, dari kata "kolla" dan "oid".
2. Koloid adalah suatu campuran antara fase terdispersi dengan medium pendispersi tetapi fase terdispersinya bukan dalam bentuk molekuler melainkan gabungan dari beberapa molekul.
3. Jenis-jenis Koloid yaitu : sol, buih dan emulsi
4. Sifat-sifat Koloid terdiri dari efek tyndall, gerak brown, absorpsi, muatan koloid, koagulasi, koloid pelindung, dialisis, elektroforesis, Koloid Hidrofil dan Koloid Hidrofob.
5. Pembuatan Koloid :
 - a. Cara kondensasi
 - b. Cara dialisis
 - c. Cara Busur Bredig
 - d. Cara homogenesis
 - e. Cara Dispersi dalam Gas
6. Contoh penerapan koloid dalam kehidupan sehari-hari adalah pemurnian gula, pembentukan delta, penggumpalan darah dan masih banyak yang lainnya.



PRAKTIKUM

Lakukan kegiatan berikut bersama teman kelompokmu. Tuliskan hasilnya pada simpulan dibawah.

KOLOID

A. Tujuan Pembelajaran

Siswa mampu Menjelaskan proses pembuatan koloid yang akan di praktikumkan.

B. Alat Dan Bahan yang Digunakan

1. Air
2. wadah
3. Arang
4. Kerikil
5. Pasir

C. Prosedur Kerja



1. Sediakan wadah untuk mengisi air kotor
2. Masukkan kerikil, arang dan pasir pada wadah tersebut
3. Kemudian tambahkan air kotor
4. Sediakan wadah lain untuk menampung air yang dihasilkan

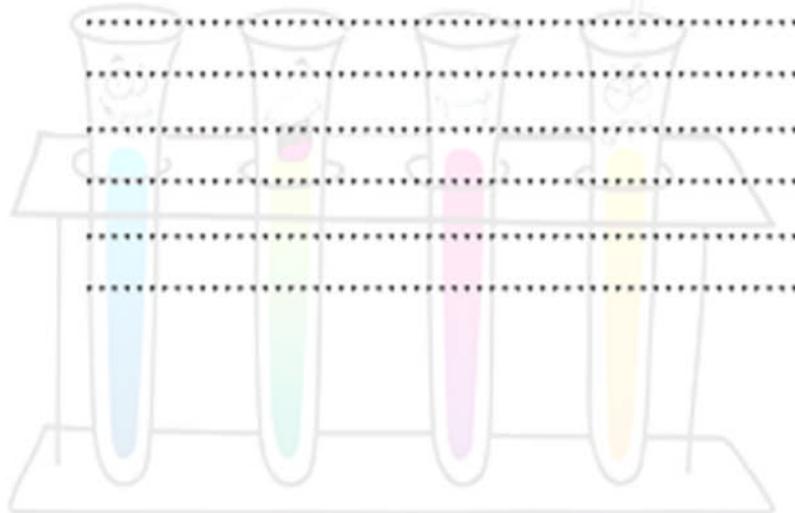


D. Hasil dan Pembahasan

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



E. Kesimpulan



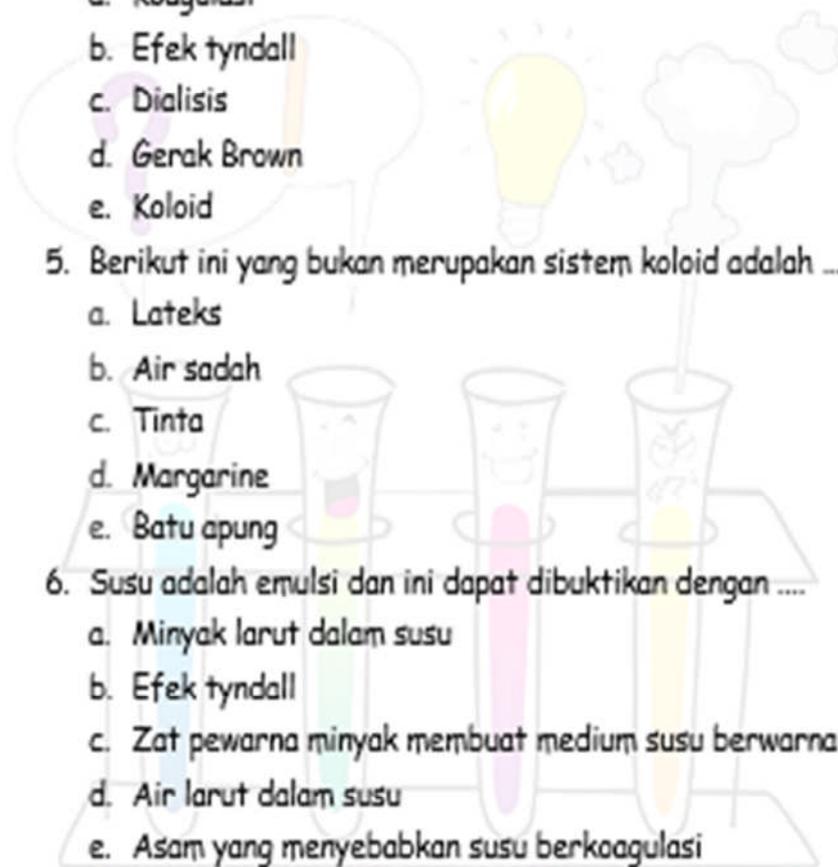


EVALUASI

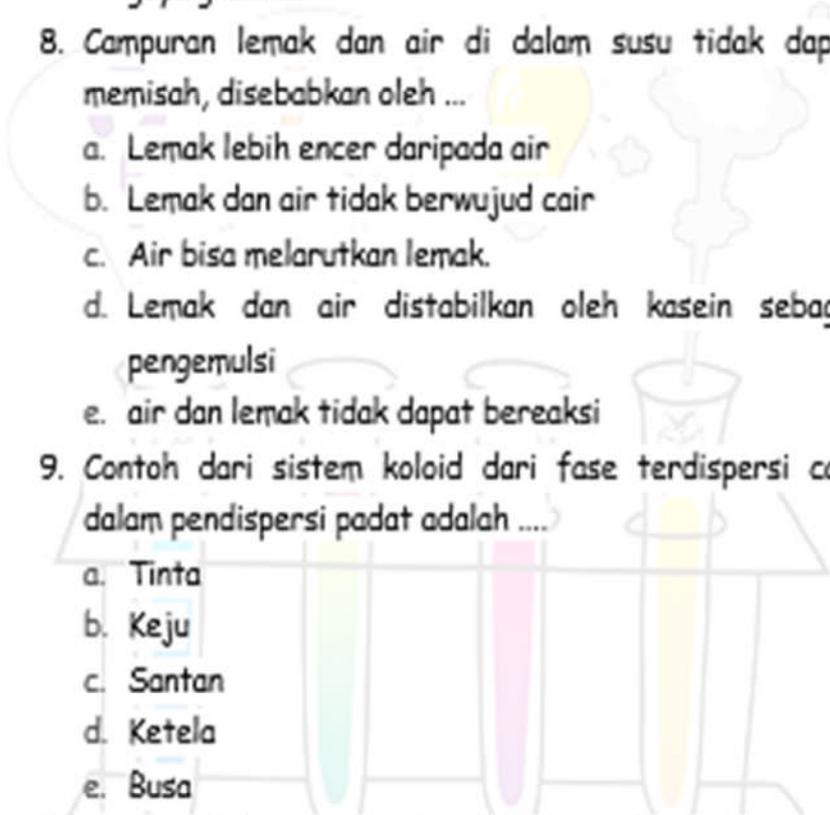
1. Berikut ini merupakan sifat koloid
 - a. Partikelnya terus bergerak
 - b. Dapat mengadsorpsi ion
 - c. Menghamburkan cahaya
 - d. Dapat bermuatan listrik
 - e. Semua benar
 2. Larutan koloid dimurnikan dengan cara
 - a. Kristalisasi
 - b. Ultramikroskop
 - c. Dialisis
 - d. Destilasi
 - e. Penguapan
 3. Proses koagulasi (penggumpalan koloid) dapat terjadi jika
 - a. Adanya pengaruh pemanasan/pendinginan
 - b. Penambahan elektrolit
 - c. Pencampuran koloid yang berbeda muatan
 - d. Elektrolisis
 - e. Pembusukan
-
- A faint background illustration of a laboratory stand with three test tubes. The test tubes contain liquids of different colors: green, pink, and yellow. There are also some decorative elements like a lightbulb and a cloud in the background.



4. peristiwa pengendapan partikel-partikel koloid sehingga fase terdispersi terpisah dari medium pendispersinya, disebut
- Koagulasi
 - Efek tyndall
 - Dialisis
 - Gerak Brown
 - Koloid
5. Berikut ini yang bukan merupakan sistem koloid adalah
- Lateks
 - Air sadah
 - Tinta
 - Margarine
 - Batu apung
6. Susu adalah emulsi dan ini dapat dibuktikan dengan
- Minyak larut dalam susu
 - Efek tyndall
 - Zat pewarna minyak membuat medium susu berwarna
 - Air larut dalam susu
 - Asam yang menyebabkan susu berkoagulasi
7. Koloid dapat mengalami pengendapan yang di sebabkan oleh
- Ketidakstabilan koloid
 - Pelucutan muatan



- c. Daya gabung koloid relatif besar dibanding daya pisahnya
- d. Makin lama partikel koloid bersatu menjadi kecil
- e. Tingginya kemampuan partikel koloid untuk menahan gaya gravitasi
8. Campuran lemak dan air di dalam susu tidak dapat memisah, disebabkan oleh ...
- a. Lemak lebih encer daripada air
- b. Lemak dan air tidak berwujud cair
- c. Air bisa melarutkan lemak.
- d. Lemak dan air distabilkan oleh kasein sebagai pengemulsi
- e. air dan lemak tidak dapat bereaksi
9. Contoh dari sistem koloid dari fase terdispersi cair dalam pendispersi padat adalah
- a. Tinta
- b. Keju
- c. Santan
- d. Ketela
- e. Busa
10. Dari praktikum yang telah dilakukan, fungsi dari arang yaitu
- a. Memutihkan air
- b. Menghilangkan bau
- c. Menyerap kuman
- d. Menyerap zat kotor
- e. ~~Semua benar~~



KUNCI JAWABAN**Latihan 1**

1. C
2. D
3. A
4. D

Latihan 2

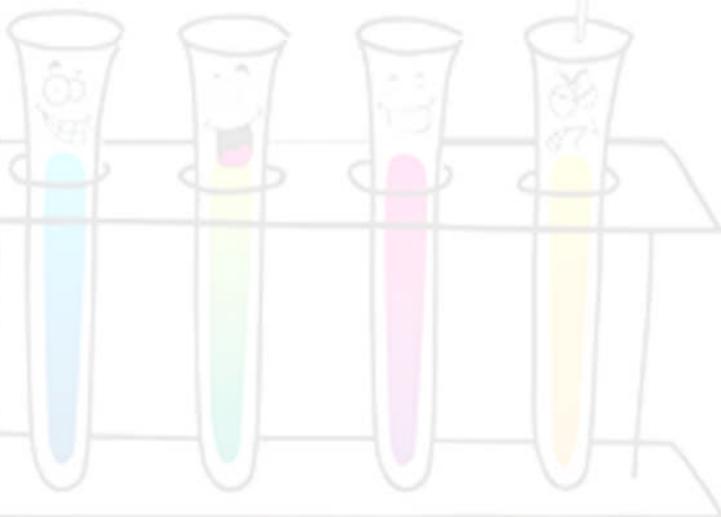
1. D
2. A
3. B
4. C

Latihan 3

1. C
2. A
3. C
4. A

Evaluasi

1. E
2. C
3. B
4. A
5. B
6. B
7. D
8. D
9. B
10. A





DAFTAR PUSTAKA



Bakri, Mustafal. 2008. *SPM Kimia SMA dan MA*.

Jakarta: Erlangga.

Herdayanto, 2004. *Praktikum Kimia kelas XI SMA*. Mascot
media Nusantara. Bandung

Nana S. 2007. *Kimia XI SMA*. Grafindo. Bandung

Purba, Michael. 2006. *Kimia Untuk SMA kelas X*. Jakarta:
Erlangga.

Rachmawati, , 2004, *Kimia SMA Kelas XI*, Jakarta: Esis
Erlangga



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Tara Maulida Risky
2. Tempat Tanggal Lahir : Banda Aceh, 16 Agustus 1997
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/ Suku : Indonesia/Aceh
6. Status : Belum Menikah
7. Alamat : Jln. Al- Hikmah Ketapang, Aceh Besar
8. Pekerjaan/ NIM : Mahasiswi/ 140208152
9. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Nurdin Ali
 - b. Ibu : Aidar
 - c. Pekerjaan Ayah : TNI- AD
 - d. Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
 - e. Alamat : Jln. Al- Hikmah Ketapang, Aceh Besar
10. Pendidikan
 - a. SD : SDN 40 B.Aceh, tamat tahun 2008
 - b. SMP : SMPN 3 B.Aceh, tamat tahun 2011
 - c. SMA : SMAN 7 B.Aceh, tamat tahun 2014
 - d. Perguruan Tinggi : Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tahun 2014

Banda Aceh, 30 Juni 2018

Tara Maulida Risky
Nim. 140208152