

**PENGARUH *PROBLEM BASED LEARNING*
TERHADAP KETERAMPILAN GENERIK SAINS
PESERTA DIDIK PADA MATERI KOLOID**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelara Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh

DAHLIYANA EKA NURBAETTY

NIM. 1503076065

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

2019

**PENGARUH *PROBLEM BASED LEARNING*
TERHADAP KETERAMPILAN GENERIK SAINS
PESERTA DIDIK PADA MATERI KOLOID**

SKRIPSI

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



Oleh

DAHLIYANA EKA NURBAETTY

NIM. 1503076065

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

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **PENGARUH *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP
KETERAMPILAN GENERIK SAINS PESERTA DIDIK PADA
MATERI KOLOID**

Penulis : **Dahliyana Eka Nurbaetty**
NIM : 1503076065
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Semarang, 22 Oktober 2019

Ketua Sidang

Sekretaris Sidang



Ervin Tri Suryandari, M. Si
NIP. 197407162009122001



Atik Rahmawati, S. Pd, M.Si
NIP. 197505162006042002

Penguji I,

Penguji II,



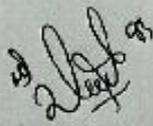
Mufidah, S. Ag, M. Pd
NIP. 196907071997032001



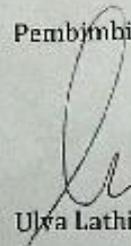
Mulyatun, S. Pd, M. Si
NIP. 198305042011012008

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Muhammad Zammi, M. Pd



Ulva Lathifa, M. Pd

NOTA DINAS

Semarang, 10 Oktober 2019

Kepada

Yth Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

Di Semarang

Assalamu'alaikum wr. Wb

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

Judul : PENGARUH *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP
KETERAMPILAN GENERIK SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI
KOLOID

Nama : Dahliana Eka Nurbaetty

NIM : 1503076065

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kefas Fakultas Sain dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. Wb

Pembimbing I



Muhammad Zammi, M. P

NIP:-

NOTA DINAS

Semarang, Oktober 2019

Kepada
Yth Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum wr. Wb

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

Judul : PENGARUH *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP
KETERAMPILAN GENERIK SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI
KOLOID
Nama : Dahliyana Eka Nurbaetty
NIM : 1503076065
Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kefas Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum wr. Wb

Pembimbing II


Ulya Lathifa, M. Pd

NIP:-

ABSTRAK

Nama : Dahliyana Eka Nurbaetty

NIM : 1503076065

Judul : Pengaruh *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Generik Sains Peserta Didik Pada Materi Koloid

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *problem based learning* terhadap keterampilan generik sains peserta didik pada materi koloid dan menjelaskan pengaruh *problem based learning* keterampilan generik sains pada materi koloid. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *mix methode* dengan metode *embeded konkuren*. Indikator keterampilan generik sains yang diamati yaitu pengamatan langsung, konsistensi logis, *logical frame* serta hukum sebab akibat. Hasil penilaian keterampilan generik sains menunjukkan bahwa indikator pengamatan langsung berkategori sangat tinggi, konsistensi logis berkategori sedang, hukum sebab akibat berkategori tinggi sedangkan *logical frame* berkategori tinggi. Penerapan model *problem based learning* memberikan pengaruh yang positif terhadap keterampilan generik sains peserta didik pada materi koloid.

Kata Kunci: Keterampilan generik sains, *problem based learning*

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta sahabat, keluarga dan para pejuang kebenaran. Dalam menyusun skripsi yang berjudul : “Pengaruh Problem Based Learning terhadap Keterampilan Generik Sains Peserta Didik pada Materi Koloid”. Penulis menyadari dalam proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan serta saran dari beerbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu dengan selesainya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof Dr. Imam Taufik, M. Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak H. Ismail, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang beserta segenap stafnya.
3. Ibu Atik Rahmawati , S. Pd, M. Si selaku Kaprodi Pendidikan Kimia dan Wirdha Udaibah, M. Sc selaku sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia.

4. Dr. Suwahono, M. Pd selaku Wali Dosen yang selalu memberikan arahan dalam perkuliahan.
5. Bapak Muhammad Zammi, M. Pd selaku pembimbing I yang telah teliti membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Ulya Lathifa, M. Pd selaku pembimbing II yang dengan teliti dan sabar membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan stimulan intelektual yang sangat berharga selama studi.
8. Bapak Drs. Agus Suyitno selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 3 Slawi beserta segenap stafnya.
9. Ibu Tuti Purwaningsih, S. Pd selaku guru kimia kelas XI SMA Negeri 3 Slawi.
10. Kedua Orang tua tercinta yaitu Bapak Tanjiono dan Ibu Endang Pujiatun yang telah memberikan doa, perhatian, motivasi serta dukungan moril maupun materiil selama menuntut ilmu di UIN Walisongo Semarang. Luar biasa perjuangan kalian menyekolahkanku, aku mencintai kalian.
11. Keluarga besar Bapak Supadi Alm dan Bapak Dato Alm yang telah memberikan doa dan dukungan baik moril

maupun materiil selama menuntut ilmu di UIN Walisongo Semarang.

12. Teman-teman kelas tercintaku Pendidikan Kimia 2015 B yang luar biasa senantiasa mendukung dalam penyelesaian skripsi ini.
13. Keluarga besar jurusan pendidikan kimia angkatan 2015.
14. Bapak dan Ibu kos tersayang yaitu Bapak Karyoto dan Ibu Yuni yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
15. Teman-teman sabar kos tersayang khususnya my roommate Riska Hayuning Prameswari dan tetangga kamarku (Fiqi Milati dan Isrokhi) dan Ambarwati yang telah menemani dalam masa menulis skripsi dan memberikan semangat dalam penulisan skripsi ini.
16. Teman Pejuang Skripsiku (Nava Devita, Ani Rahmawati, Dinda Habba , Hana Hanifah, Diyah Yuni, Dwi Ratna, Anisaturrohma, Khafitri Lestari) yang selalu memberikan hiburan tersendiri.
17. Pengurus HMJ Kimia UIN Walisongo 2016 dan 2017 yang telah memberikan warna tersendiri dalam memberikan semangat menulis skripsi ini.
18. Teman-teman PPL SMA Negeri 13 Semarang dan teman-teman KKN Posko 10 Desa Banyuringin UIN Walisongo Semarang.

19. Adik-adik kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 3 Tahun Ajaran 2018-2019 SMA Negeri 3 Slawi.

Kepada mereka, peneliti ucapkan terima kasih semoga Allah SWT meridhoi amal mereka, membalas kebaikan dan doa mereka.

Pada akhirnya peneliti menyadari bahwa dalam penelitian skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dalam arti yang sebenarnya. Oleh sebab itu dengan segala kerendahan hati, saran dan kritik yang bersifat membangun peneliti harapkan. Peneliti berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 02 Oktober 2019

Dahliyana Eka N
NIM. 1503076065

PERSEMBAHAN

Dengan penuh kerendahan hati, penulis persembahkan skripsi ini kepada orang-orang terdekat sebagai berikut :

1. Bapak dan Ibu tercinta, Bapak Tanjiono dan Ibu Endang Pujiatun. Terima kasih atas semua pengorbanan yang telah engkau berikan untuk anakmu ini. Maafkan atas segala kesalahan anakmu yang selalu berbuat kesalahan dan belum bisa membalas pengorbanan bapak ibu.
2. Keluarga Besar Bapak Supadi Alm tersayang. Terima kasih atas dukungan yang diberikan um dan tante tersayang.
3. Kelurga Besar Bapak Dato Alm. Terima Kasih atas dukungan yang yang diberikan padhe dan budhe tersayang.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

PERNYATAAN KEASLIAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS.....	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
PERSEMBAHAN.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN 1

- A. Latar Belakang Masalah..... 1
- B. Rumusan Masalah 5
- C. Tujuan dan Manfaat Penelitian..... 5

BAB II LANDASAN TEORI 8

- A. Deskripsi Teori 8
 - 1. Pengertian Model Pembelajaran 8
 - 2. Model Pembelajaran PBL 9
 - 3. Keterampilan Generik Sains..... 13
 - 4. Materi Koloid..... 19

B. Kajian Pustaka.....	25
C. Kerangka Berfikir	27
D. Rumusan Hipotesis	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Jenis dan Desain Penelitian	31
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
C. Populasi dan Sampel Penelitian	32
D. Variabel Penelitian	34
E. Teknik Pengumpulan Data	34
F. Teknik Analisis Data.....	36
BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISA DATA.....	50
A. Deskripsi Data.....	50
B. Analisis Data	63
C. Keterbatasan Penelitian.....	90
BAB V PENUTUP.....	92
A. Kesimpulan	92
B. Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sintak pembelajaran Problem Based Learning	10
Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Generik Sains	15
Tabel 2.3 Jenis Sistem Koloid dan Contohnya	20
Tabel 3.1 Indeks Kesukaran Soal	42
Tabel 3.2 Kategori Daya Pembeda Soal	43
Tabel 3.3 Kategori Nilai N-gain	47
Tabel 3.4 Kategori Keterampilan Generik Sains	48
Tabel 4.1 Hasil Analisis Uji Normalitas Populasi	51
Tabel 4.2 Hasil Analisis Uji Validitas Butir Soal	53
Tabel 4.3 Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal	54
Tabel 4.4 Analisis Uji Daya Beda Butir Soal	55
Tabel 4.5 Hasil Analisis Uji Normalitas Data Akhir	56
Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas Data Akhir	57
Tabel 4.7 Hasil Analisis Uji N-gain Kelas Eksperimen	59
Tabel 4.8 Hasil Analisis Uji N-gain Kelas Kontrol	59
Tabel 4.9 Kategori Indikator Keterampilan Generik Sains	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Hasil Belajar Problem Based Learning	12
Gambar 2.2 Proses Penghamburan Cahaya.....	21
Gambar 2.3 Gerak Brown.....	22
Gambar 2.4 Kerangka Berfikir	29
Gambar 3.1 Desaign Penelitian Nonequivalen Control Group Desains	31
Gambar 4. 1 Grafik Perbedaan Rata-rata Nilai Posttest.....	70
Gambar 4.2 Grafik Perbedaan Rata-rata KGS	70
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Jawaban Benar Konsistensi Logis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol ...	76
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Jawaban Benar Logical Frame Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	85
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Jawaban Benar Hukum Sebab Akibat Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	87

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Nama Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 3 Slawi
- Lampiran 2 Uji Normalitas dan Homogenitas Populasi
- Lampiran 3 Daftar Nama Responden
- Lampiran 4 Silabus
- Lampiran 5 Rencana Program Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
- Lampiran 6 Rencana Program Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
- Lampiran 7 Kisi-kisi Soal Pretest dan Posttest
- Lampiran 8 Uji Validitas Butir Soal
- Lampiran 9 Uji Reliabilitas Butir Soal
- Lampiran 10 Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal
- Lampiran 11 Uji Daya Beda Butir Soal
- Lampiran 12 Soal Koloid Pretest dan Posttest
- Lampiran 13 Rekapitulasi Penilaian Tes
- Lampiran 14 Lembar Observasi Keterampilan Generik Sains
- Lampiran 15 Rekapitulasi Penilaian Lembar Observasi Keterampilan Generik Sains
- Lampiran 16 Uji Normalitas Data
- Lampiran 17 Uji Homogenitas Data
- Lampiran 18 Uji Mann Whitney

- Lampiran 19 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 20 Surat Keterangan Penelitian
- Lampiran 21 Dokumentasi

DAFTAR SINGKATAN

KGS	Keterampilan Generik Sains
PBL	Problem Based Learning

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu sains terutama kimia merupakan ilmu yang berhubungan dengan alam serta fenomena yang terjadi di dalamnya. Menurut Chang (2005), ilmu kimia merupakan ilmu inti dikarenakan penerapannya yang luas di berbagai industri. Namun dalam proses pembelajaran di sekolah, ilmu kimia yang diajarkan hanya sebatas materi konseptual teoritik keilmuan kimia sedangkan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari tidak diajarkan (Subagia, 2014).

Pengaplikasian ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari sangat diperlukan oleh peserta didik untuk melatih keterampilan dalam menerapkan keilmuannya. Untuk mengaplikasikannya maka diperlukan kemampuan khusus. Menurut Brotosiswojo dalam Sudarmin (2009) kemampuan tersebut merupakan keterampilan generik sains. Keterampilan generik sains merupakan dasar untuk berpikir kreatif, kritis dan pengambilan keputusan serta pemecahan masalah kehidupan sehari-hari. Sedangkan menurut Liliyasi (2009) keterampilan generik sains merupakan keterampilan untuk menjelaskan sesuatu yang abstrak. Terdapat 10 jenis keterampilan generik sains yang

dapat dikembangkan, di antaranya pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, kesadaran tentang skala, memahami bahasa simbolik, *logical frame*, konsistensi logis, hukum sebab akibat, pemodelan dan inferensi logika, serta abstraksi (Sudarmin, 2013). Dalam pengamatannya tidak semua indikator keterampilan generik sains dapat muncul pada semua praktikum. Contohnya dalam praktikum materi koloid, indikator keterampilan generik sains yang dapat diamati ialah pengamatan langsung, *logical frame*, konsistensi logis, serta hukum sebab akibat.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru kimia SMA Negeri 3 Slawi Tuti Purwaningsih, S. Pd menyatakan bahwa dalam pembelajaran praktikum materi koloid yang biasa dilakukan adalah membuat produk makanan tanpa memperhatikan limbah yang dihasilkan. Dalam praktikum membuat produk makanan, peserta didik hanya membuat saja tanpa mengetahui jenis koloid yang dibuat dan tidak dapat menjelaskan jenis koloidnya. Sehingga indikator belum tercapai maksimal. Permasalahan lainnya yaitu, peserta didik cenderung menghafal materi dibandingkan membangun dan menemukan langsung konsep ilmu kimia sendiri (Sabekti, dkk 2016). Untuk itu diperlukan pendekatan teori belajar

yang ditunjang dengan model pembelajaran yang sesuai, sehingga dapat meningkatkan keterampilan generik sains.

David P. Ausubel merupakan tokoh teori belajar bermakna. Teori ini menekankan pada bagaimana seseorang mengaitkan bahan-bahan baru dengan konsep-konsep yang telah ada dalam struktur kognisi (Pidarta, 2007). Pada pembelajaran bermakna, peserta didik menghubungkan fenomena baru ke dalam struktur pengetahuan mereka. Salah satu ciri pembelajaran bermakna yaitu dalam proses pembelajarannya berlangsung menyenangkan sehingga peserta didik dapat menerima secara utuh informasi yang didapat. Kebermaknaan dalam proses pembelajaran muncul karena peserta didik menjadi aktif dalam mengikuti pembelajaran serta memperoleh langsung informasi yang diterimanya melalui berbagai sumber belajar yang ada pada lingkungan peserta didik. Oleh karena itu, pembelajaran bermakna diharapkan dapat meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik. Dengan pendekatakan teori belajar bermakna diperlukan model yang dapat menunjang proses pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran yang dapat menunjang kebermaknaan pembelajaran ilmu kimia yaitu *problem based learning* (PBL). *Problem based learning* (PBL)

merupakan model pembelajaran yang digunakan untuk mendesain pengalaman pembelajaran berbasis masalah (Warsono dan Hariyanto, 2013). Masalah-masalah tersebut tidak hanya datang dari pendidik saja melainkan dari peserta didik atau lingkungan sekitar. Salah satu keuntungan dari PBL yaitu peserta didik dapat mengeksplorasi pengetahuan yang dimilikinya, kemudian dapat mengembangkan keterampilan pembelajaran (Suyadi, 2013). *Prolem based learning* terbukti dapat meningkatkan keterampilan generik sains. Penerapan model *problem based learning* berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik dan keterampilan generik sains peserta didik pada materi hidrolisis garam (Fitriana, 2017). Penerapan model pembelajaran *problem based learning* terbukti juga meningkatkan keterampilan generik sains mahasiswa dengan indikator pengamatan langsung, pengamatan tak langsung, hukum sebab akibat, inferensi logika, dan *logical frame* (Zakiah, 2013).

Pembelajaran yang dekat dengan lingkungan diharapkan dapat bermakna bagi peserta didik dan dapat melatih keterampilan peserta didik dalam menerapkan keilmuannya. Seperti pembelajaran yang mengaitkan permasalahan proses pembuatan tahu. Pada proses pembuatan tahu , terdapat sifat koloid yang diaplikasikan

yaitu koagulasi. Selain itu limbah yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu yang berdampak terhadap lingkungan dapat dikurangi risikonya dengan mengaplikasikan sifat koloid yang lain yaitu adsorpsi. Dalam proses pembelajaran dengan metode praktikum, peserta didik diberikan kesempatan untuk mengalami, melakukan dan mengaplikasikan sendiri. Sifat koloid koagulasi dan adsorpsi dalam proses pembuatan tahu dan pengolahan limbah cair tahu.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "**Pengaruh *Problem Based Learning* terhadap Keterampilan Generik Sains Peserta Didik Pada Materi Koloid**"

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

1. Adakah pengaruh *problem based learning* terhadap keterampilan generik sains pada materi koloid?
2. Bagaimana pengaruh *problem based learning* terhadap keterampilan generik sains pada materi koloid?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka yang menjadi tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh *problem based learning* terhadap keterampilan generik sains peserta didik pada materi koloid?
2. Menjelaskan pengaruh *problem based learning* terhadap keterampilan generik sains peserta didik pada materi koloid?

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan akan memberi manfaat tidak hanya bagi pendidik, peserta didik, sekolah tetapi juga bagi peneliti.

1. Bagi pendidik

Menjadi bahan masukan dan kajian untuk dapat meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar.

2. Bagi peserta didik

Meningkatkan minat siswa dalam mengikuti pelajaran proses pembelajaran serta meningkatkan hasil belajar dan keterampilan generik sains.

3. Bagi sekolah

Memberikan masukan bagi sekolah dalam meningkatkan dan mengembangkan proses pembelajaran kimia yang lebih baik.

4. Bagi peneliti

Memberikan pengalaman dalam menggunakan model *Problem Based Learning* sehingga hasil yang dicapai lebih efektif.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Model Pembelajaran

Menurut Joyce dan Weil model pembelajaran merupakan rencana atau pola yang digunakan untuk membentuk kurikulum, merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain (Rusman, 2012). Selain itu model pembelajaran juga dapat diartikan sebagai kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis pembelajaran dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar (Saefuddin, Asis dan Ika, 2014).

Terdapat banyak model pembelajaran, namun secara umum model pembelajaran dibagi menjadi 5 yaitu model pembelajaran langsung (*direct instruction*), model pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*), model pembelajaran berbasis masalah, *discovery learning* dan model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) (Saefuddin, Asis dan Ika, 2014). Untuk menerapkan model pembelajaran di atas diperlukan beberapa pertimbangan yaitu, tujuan yang hendak dicapai, bahan atau materi pembelajaran,

peserta didi, serta pertimbangan lain yang bersifat nonteknis (Rusman, 2011).

2. ***Problem Based Learning***

Problem based learning (PBL) merupakan pembelajaran yang berbasis pada suatu masalah. Dasar dari *problem based learning* yaitu menunjukkan peserta didik dengan situasi masalah yang otentik dan bermakna sehingga dapat menjadi sarana untuk mendukung penyelidikan (Arends, 2012). Penerapan PBL tidak hanya dalam bidang pendidikan sains saja melainkan pada bidang sosial, teknik, sains, bisnis manajemen serta kesehatan (Mubuuke, 2016).

Menurut Sahyar (2017), model pembelajaran PBL yang konstruktif dapat membuat peserta didik berfikir kritis dan kreatif. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Arends (2012) yang menyatakan dalam pembelajaran model PBL, peserta didik dapat meningkatkan pemikiran tingkat tinggi dalam situasi yang berorientasi terhadap suatu masalah.

Problem based learning (PBL) memiliki karakteristik tertentu yang membedakannya dengan model pembelajaran lainnya. PBL mempunyai karakteristik diantaranya belajar dimulai dari masalah, masalah yang diberikan berkaitan dengan dunia nyata pebelajar,

mengorganisasikan pebelajar di sekitar permasalahan, pebelajar secara langsung mengalami secara langsung proses belajar mereka sendiri dengan penuh tanggung jawab, terdapat kelompok kecil, dan pebelajar mendemostrasikan hasil dari kinerjanya (Syofrianisda, 2018).

Dalam proses pembelajaran PBL diperlukan langkah-langkah pokok atau yang biasanya disebut sintak. Adapun sintak *problem based learning* yang dijelaskan Arends (2012) dijelaskan dalam Tabel 2.1

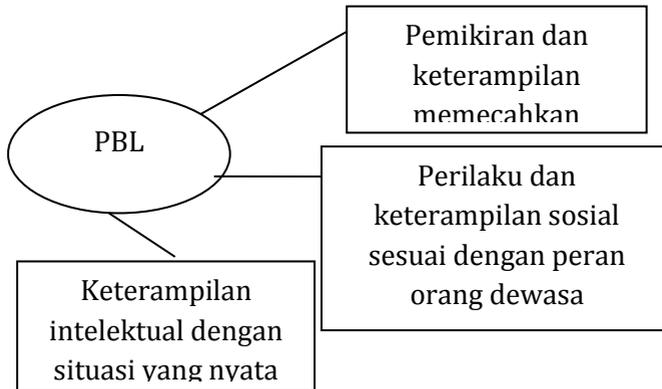
Tabel 2.1 Sintak Pembelajaran Problem Based Learning

Tahap	Perilaku Pendidik
Tahap 1 Orientasi peserta didik terhadap masalah	Pendidik menjelaskan tujuan dari pembelajaran dan memotivasi peserta didik untuk memecahkan masalah yang ada.
Tahap 2 Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Pendidik membantu peserta didik untuk menentukan dan mengatur peserta didik untuk belajar terkait masalah yang ada.

<p>Tahap 3 Mendukung peserta didik untuk menyelidiki secara individu atau kelompok</p>	<p>Pendidik mendorong peserta didik untuk mencari informasi, melakukan percobaan dan mencari penjelasan dan solusinya.</p>
<p>Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan artefak dan memamerkannya</p>	<p>Pendidik membantu peserta didik untuk merencanakan dan mewujudkan artefak baik berupa laporan, video, model serta membantu peserta didik untuk menyampaikan hasil kerjanya kepada orang lain.</p>
<p>Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>Pendidik membantu peserta didik untuk refleksi terhadap hasil penyelidikannya dan proses-proses yang telah dilakukan.</p>

Problem based learning dirancang untuk membantu peserta didik mengembangkan tiga hal yaitu pemikiran dan pemecahan masalah, perilaku dan keterampilan sosial sesuai dengan peran orang dewasa I serta keterampilan intelektual dengan situasi yang

nyata. Sehingga peserta didik dapat belajar dengan mandiri. Hal tersebut dilihat dari Gambar 2.1 tentang hasil belajar untuk PBL (Arends, 2012).



Gambar 2.1 Hasil Belajar Problem Based Learning

Dalam penerapan PBL dalam kegiatan pembelajaran terdapat keunggulan dan kelemahannya. Untuk keunggulannya diantara lain peserta didik akan terbiasa menghadapi suatu masalah dan menyelesaikannya, meningkatkan solidaritas, terjalin keakraban antara pendidik dan peserta didik, peserta didik terbiasa dengan penerapan metode eksperimen. Sementara kelemahan menggunakan PBL yaitu banyak pendidik yang tidak dapat mengantarkan peserta didik terhadap suatu masalah dan sulitnya pemantauan

aktivitas peserta didik dikarenakan terjadi diluar kelas (Warsono dan Haryanto, 2012).

3. Keterampilan Generik Sains

Keterampilan generik disebut juga dengan keterampilan dasar, keterampilan essensial, keterampilan inti. Keterampilan generik digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam berbagai bidang pekerjaan. Keterampilan generik yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan dibidang sains dikenal dengan sebutan keterampilan generik sains (Agustina, 2016).

Keterampilan generik sains merupakan keterampilan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains, termasuk kimia (Sudarmin, 2007). Menurut Brotosiswoyo yang dikutip oleh Sudarmin (2013), keterampilan generik sains merupakan keterampilan dasar ilmiah untuk diterapkan dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Liliasari (2007) yang menyatakan keterampilan generik sains sebagai kemampuan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains peserta didik. Dari pengertian-pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan generiks sains merupakan keterampilan

dasar dalam berpikir dan bertindak peserta didik berdasarkan pengetahuan sains untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga keterampilan generik sains sangat penting dikuasai peserta didik untuk menyeimbangkan antara pengetahuan dan psikomotorik (Yasin, 2008).

Keterampilan generik dalam pembelajaran IPA menurut Brotosiswoyo dapat dikategorikan menjadi 9 indikator yaitu: pengamatan langsung, pengamatan tak langsung, kesadaran tentang skala besaran, bahasa simbolik, kerangka logika taat asas, inferensi logika, hukum sebab akibat, pemodelan matematika, dan konsistensi logis. Kemudian Sudarmin (2012) menambahkan indikator keterampilan generik di atas dengan keterampilan abstraksi, sehingga terdapat 10 indikator keterampilan generik. Kesepuluh keterampilan generik tersebut di atas merupakan keterampilan dasar yang dapat dan perlu ditumbuhkan dalam belajar kimia. Bila keterampilan dasar ini telah dimiliki peserta didik maka akan melahirkan keterampilan berpikir yang tingkatnya lebih tinggi, antara lain keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Pada Tabel 2.1 diuraikan indikator keterampilan generik sains peserta didik.

Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Generik Sains

No.	Keterampilan Generik Sains	Indikator
1.	Pengamatan langsung	a. Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/fenomena alam. b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam. c. Mencari perbedaan dan persamaan
2.	Pengamatan tak langsung	a. a. Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan/gejala alam. b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percoaan fenomena alam. c. Mencari perbedaan dan persamaan
3.	Kesadaran tentang skala	Menyadari obyek-obyek alam dan kepekaan yang tinggiterhadap skala numerik sebagai besaran/ ukuran skala

	mikroskopis	ataupun
	makroskopis	
<hr/>		
4.	Bahasa simbolik	a. Memahami simbol, lambang, dan istilah.
		b. Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari suatu persamaan reaksi
		c. Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah kimia/fenomena gejala alam
		d. Membaca suatu grafik/diagram, tabel, serta tanda matematis dalam ilmu kimia
<hr/>		
5.	Kerangka logika (<i>logical frame</i>)	a. Menemukan pola keteraturan sebuah fenomena alam/peristiwa kimia.
		b. Menemukan perbedaan atau mengkontraskan ciri/sifat fisik dan kimia suatu senyawa kimia
		c. Mengungkap dasar penggolongan atas suatu obyek/peristiwa kimia.

6.	Konsistensi logis	a. Menarik kesimpulan secara induktif setelah percobaan/pengamatan gejala kimia.
		b. Mencari keteraturan sifat kimia/fisik senyawa organik tertentu.

7.	Hukum sebab akibat	a. Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam/reaksi kimia tertentu.
		b. Memaknai arti fisik/kimia suatu sketsa gambar fenomena alam dalam bentuk rumus.

8.	Pemodelan matematis	a. Mengungkapkan gejala alam/reaksi kimia dengan sketsa gambar atau grafik dalam bidang kimia.
		b. Memaknai arti fisik/kimia suatu sketsa gambar, fenomena alam dalam bentuk rumus.

9.	Inferensi logika	a. Mengajukan prediksi gejala alam/peristiwa kimia yang belum terjadi berdasar
----	------------------	--

	fakta/hukum terdahulu.
	b. Menerapkan konsep untuk menjelaskan peristiwa tertentu untuk mencapai kebenaran ilmiah.
	c. Menarik kesimpulan dari aturan/hukum-hukum kimia terdahulu.
10. Abstraksi	a. Menggunakan dan menganalogikan konsep atau peristiwa kimia yang abstrak ke dalam bentuk kehidupan nyata sehari-hari.
	b. Membuat visual animasi-animasi dari peristiwa mikroskopis yang bersifat abstrak.

Keterampilan generik sains yang diamati dalam penelitian ini adalah pengamatan langsung, konsistensi logis, serta hukum sebab akibat. Sesuai dengan pernyataan dari Sudarmin (2007) bahwa tidak semua indikator keterampilan generik sains dapat dikembangkan dalam pembelajaran sains. Maka dari itu

diperlukan *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan generik sains.

4. **Koloid**

a. Pengertian Koloid

Koloid berasal dari bahasa Yunani yaitu "*kolla*" yang berarti lem dan "*oid*" yang berarti seperti. Hal tersebut berkaitan dengan sifat difusi koloid yang rendah seperti lem (Brady, 1999).

Sistem koloid merupakan campuran heterogen antara dua zat atau lebih dimana partikel-partikel zat yang merupakan fase terdispersi merata dalam zat lain (medium pendispersi). Koloid merupakan campuran yang berada diantara larutan dan suspensi. Zat terdispersi koloid berukuran antara 10^{-7} sampai dengan 10^{-5} (1 nm-100nm) (Sutresna dkk, 2016).

Dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali dijumpai sistem koloid misalnya mentega, telur, air kopi, sabun, udara, berdebu (Respati, 1992).

b. Penggolongan Sistem Koloid

Sistem koloid terbentuk dari 3 fase yaitu cair, padat dan gas. Kombinasi dari fase tersebut hanya dapat membentuk delapan sistem koloid. Pada Tabel

2.2 akan dijelaskan penggolongan sistem koloid berdasarkan tiga fase.

Tabel 2.3 Jenis Sistem Koloid dan Contohnya

Fase Pendispersi	Medium Pendispersi	Nama Koloid	Contoh
Padat	Cair	Sol	Sol emas, agar-agar
Padat	Gas	Aerosol padat	Asap, debu padat
Padat	Padat	Sol padat	Kaca
Cair	Gas	Aerosol	Kabut, awan
Cair	Cair	Emulsi	Susu, es krim, santan
Cair	Padat	Emulsi padat	Keju, mentega, mutia-ra
Gas	Cair	Buih	Busa sabun
Gas	Padat	Buih Padat	Karet busa, batu apung

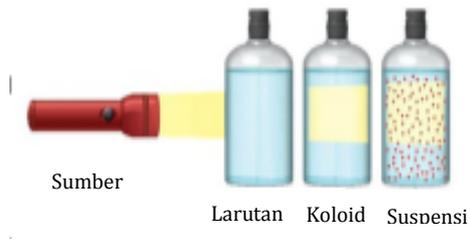
(Sutresna dkk, 2016)

c. Sifat-Sifat Koloid

Untuk dapat membedakan antara koloid dengan larutan, maka perlu diperhatikan sifat koloid sebagai berikut:

1) Efek tyndall

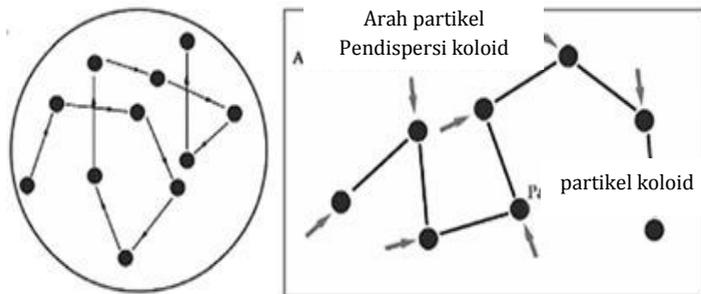
Efek tyndall merupakan peristiwa dihamburkannya cahaya oleh partikel-partikel debu. Partikel debu akan nampak seperti titik-tik terang dalam suatu berkas cahaya. Dalam larutan biasa, atom, molekul kecil ataupun ion tidak dapat menghamburkan cahaya berbeda pada koloid yang dapat menghamburkan cahaya (Keenan dkk, 1984). Proses penghamburan cahaya dapat dilihat pada Gambar 2.2



**Gambar 2.2 Proses Penghamburan cahaya
(sumber:<https://blog.ruangguru.com/mengenai-sistem-koloid>)**

2) Gerak Brown

Gerak brown merupakan gerakan acak partikel koloid secara terus menerus dalam suatu medium pendispersi (lihat Gambar 2.3). Gerakan ini dipelajari oleh ahli botani Inggris Robert Brown. Selain itu Albert Einstein dalam analisis matematis juga menunjukkan suatu gerakan acak. Hal tersebut dikarenakan adanya tabrakan oleh molekul-molekul pada sisi-sisi partikel yang tidak sama (Keenan dkk, 1984).



Gambar 2.3 Gerak Brown (Sumber: <https://bukajendelailmu.wordpress.com/2015/06/02/sistem-koloid/>)

3) Adsorpsi

Adsorpsi merupakan penyerapan partikel koloid yang terjadi di permukaannya. Jika partikel koloid menyerap ion bermuatan, kemudian ion-ion tersebut menempel pada permukaannya, maka

partikel koloid tersebut menjadi bermuatan (Sutresna, 2016).

Adsorpsi terjadi dikarenakan adanya gaya valensi atau gaya tarik menarik dari atom atau molekul pada lapisan paling luar dari zat padat, diaman tidak digunakan seluruhnya seperti pada bagian dalam dari zat padat (Respati, 1992)

4) Koagulasi

Koagulasi dapat terjadi karena pengaruh pemanasan, pendinginan, penambahan elektrolit pembusukan, pencampuran koloid yang berbeda muatan atau karena elektrolisis (Sutresna, 2016).

d. Pembuatan Koloid

Pembuatan koloid dapat dilakukan dengan dua cara yaitu menggabungkan molekul atau ion dari larutan (kondensasi) dan menghaluskan partikel suspensi kemudian didispersikan ke dalam suatu medium pendispersi (dispersi).

Cara kondensasi dilakukan melalui reaksi-reaksi kimia seperti redoks, reaksi hidrolisis, reaksi penggaraman, dan reaksi penjenuhan. Sedangkan pembuatan koloid dengan cara dispersi dilakukan melalui mekanik (penggerusan), cara busur bredig,

cara peptisasi (pemecahan), cara homogenisasi (Sutresna, 2016).

e. Aplikasi Koloid dalam Pembuatan Tahu dan Pengolahan Limbah Cair Tahu

1) Aplikasi Koloid dalam Pembuatan Tahu

Pembuatan tahu menerapkan sifat koloid yang berupa koagulasi. Pembuatan tahu biasanya menggunakan koagulan berupa magnesium klorida ($MgCl_2$), kalsium klorida ($CaCl_2$), kalsium sulfat ($CaSO_4$), magnesium sulfat ($MgSO_4$), *glucono delta lactone* (GDL), atau koagulan asam berupa jus sitrus, asam cuka atau asam laktat (Tay Li, 2006).

Za-zat elektrolit tersebut akan mengikat muatan partikel-partikel kedelai sehingga proses penggumpalan terjadi. Dalam bahasa keseharian hasil penggumpalan tahu disebut dengan "Daduh". Elektrolit-elektrolit yang biasanya menghasilkan daduh dengan kualitas baik yaitu elektrolit yang terdapat ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} . Kebanyakan produksi pabrik biasanya menggunakan GDL dan $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ atau yang lebih dikenal dengan batu tahu.

2) Aplikasi Koloid dalam Penjernihan Limbah Cair Tahu

Proses penjernihan limbah cair tahu menggunakan teknik penjernihan sederhana yang memanfaatkan alat dan bahan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari seperti kerikil, pasir, ijuk, kapas serta arang sebagai karbon aktif.

Penyerapan pada karbon aktif terjadi proses adsorpsi yang merupakan proses penyerapan zat-zat yang akan dihilangkan (berupa ion-ion) oleh bagian permukaan dari karbon aktif tersebut. Daya serap arang aktif disebabkan karena pori-pori mikro yang sangat banyak jumlahnya (Polli, 2017)

B. Kajian Pustaka

Penelitian terkait penggunaan model pembelajaran PBL untuk meningkatkan keterampilan generik sains telah banyak dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Hayatuz Zakiyah, Adlim dan Halim (2013) menunjukkan bahwa semua indikator keterampilan generik sains meningkat ketika diterapkan PBL yang dilihat dari *N-gain*. Selain itu terdapat respon positif terhadap PBL. Penelitian Nina Fitriana (2016) juga menunjukkan adanya pengaruh penggunaan model PBL terhadap

keterampilan generik sains dengan nilai *N-gain* sebesar 0,71 dengan kategori tinggi untuk kelas eksperimen sedangkan untuk kelas kontrol sebesar 0,6 dengan kategori sedang.

Selain untuk meningkatkan keterampilan generik sains, PBL juga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. Salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Wiwin Wulandari, Liliyasi, Titin Supriyanti (2011). Penelitian tersebut menunjukkan hasil yang signifikan dengan rata-rata *N-gain* 0,61.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Ikman, Hasnawati, Monovatra Freddy Rezky (2016) yang menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL dapat memberikan efek dalam kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kemampuan awal matematika. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Uglar (2018) juga menyatakan bahwa model pembelajaran PBL dapat memberikan efek yang signifikan terhadap berfikir kreatif dan berfikir kritis terhadap peserta didik dalam memvisualisasikan pengajaran.

C. Kerangka Berpikir

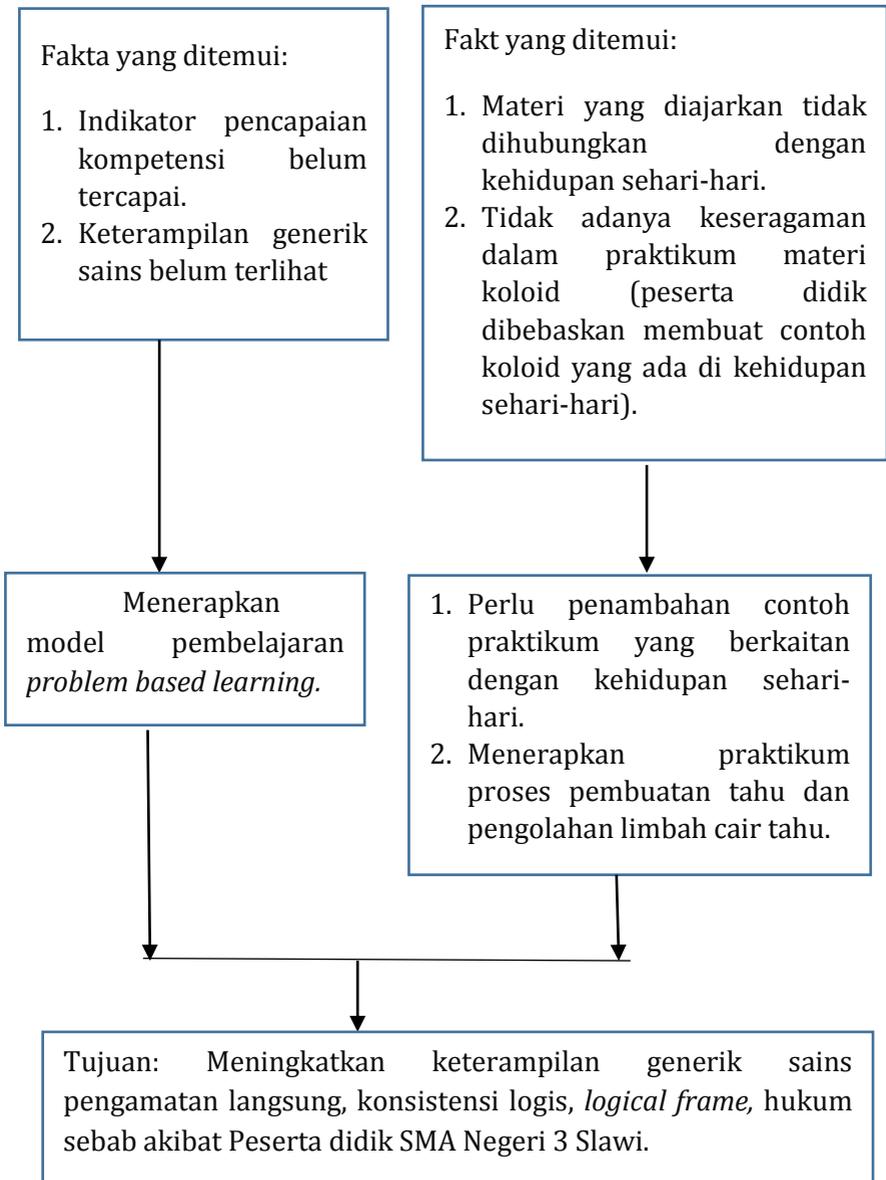
Berdasarkan fakta yang ada dilapangan, maka kerangka berfikir dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar 2.4.

Permasalahan di atas dapat diselesaikan dengan menerapkan model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan keterampilan generik sains sehingga dapat menyikapi permasalahan sehari-hari. Keterampilan generik sains dalam pembelajaran kimia diharapkan mampu membuat peserta didik dapat berfikir kritis dan kreatif sehingga dapat meningkatkan nilai akademik peserta didik dan mampu mengkorelasi pengetahuan yang di dapat dengan permasalahan yang ada di lingkungan tempat tinggal mereka. *Problem based learning* (PBL) merupakan model yang mampu mendorong peserta didik berfikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah.

Pada penerapan *problem based learning*, peserta didik diarahkan dan dibimbing pendidik untuk memecahkan masalah sesuai dengan alur pembelajaran. Kegiatan ini ditunjukkan untuk meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik sehingga diharapkan mampu dengan cepat

memecahkan masalah, membuat keputusan dan melakukan investigasi.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti menggunakan dua metode yang berbeda terhadap dua kelas sebagai responden. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan model pembelajaran PBL sedangkan kelas kontrol diberikan metode ceramah. Kedua perlakuan yang berbeda, diharapkan dapat memberikan perbandingan hasil keterampilan generik sains yang cukup signifikan, yaitu pada kelas eksperimen keterampilan generik sains peserta didik dapat meningkat. Gambaran secara ringkas penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Kerangka Berpikir

D. Rumusan Hipotesis

Hipotesis yang diajukan oleh peneliti dalam penelitian ini yaitu

Ha : Terdapat pengaruh *problem based learning* terhadap keterampilan generik sains peserta didik.

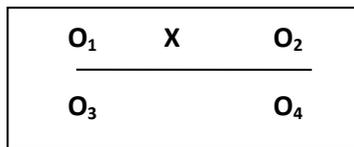
Ho : Tidak terdapat pengaruh *problem based learning* terhadap keterampilan generik sains peserta didik

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model PBL terhadap keterampilan generik sains peserta didik pada materi koloid. Dalam mengumpulkan dan menganalisis data kuantitatif digunakan *quasi eksperimental design* dengan bentuk *nonequivalent control group design*. *Quasi eksperimental design* merupakan desain yang memiliki kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2017)



Gambar 3.1
Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design* Sumber: Sugiyono (2017)

Keterangan :

O_1 : Kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan

O_2 : Kelas eksperimen setelah diberi perlakuan

O_3 : Kelas kontrol sebelum diberi perlakuan

O_4 : Kelas kontrol setelah diberi perlakuan

X :Pembelajaran kimia menggunakan model *problem based learning* sebagai pembelajaran bermakna.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada waktu dan tempat yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 3 Slawi tahun pelajaran 2018/2019. SMA Negeri 3 Slawi berlokasi di jalan Prof. Moh. Yamin, Kudaile, Slawi, Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah.

2. Waktu Penelitian

Berdasarkan kurikulum 2013 revisi, materi koloid diajarkan di semester genap pada peserta dkelas XI MIPA SMAN 3 Slawi. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 29 April sampai 29 Mei 2019. Penelitian dilaksanakan selama 1 bulan.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian kuantitatif menggunakan populasi dan sampel. Populasi dan sampel penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Populasi

Menurut Sugiyono (2017) populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdapat obyek/ subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu

yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh peserta didik SMA Negeri 3 Slawi kelas XI MIPA Tahun Pelajaran 2018/2019 yang berjumlah 160 peserta didik yang terbagi dalam 5 kelas yaitu XI MIPA 1 sejumlah 32 peserta didik, XI MIPA 2 sejumlah 32 peserta didik, XI MIPA 3 sejumlah 32 peserta didik, XI MIPA 4 sejumlah 32 peserta didik, XI MIPA 5 sejumlah 32 peserta didik.

2. Sampel

Menurut Sugiyono (2017) sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi. Untuk pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* yaitu menentukan sampel dari populasi berdasarkan daerah populasi yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2017). Pada penelitian ini terdapat 2 kelas yang dijadikan sampel yaitu kelas XI MIPA 1 sejumlah 34 peserta didik dan XI MIPA 3 sejumlah 34 peserta didik.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Menurut Sugiyono (2017) variabel merupakan segala bentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga mendapatkan informasi dan ditarik kesimpulannya. Sedangkan menurut Nazir (2003) variabel

merupakan konsep yang mempunyai bermacam-macam nilai.

Pada penelitian ini terdapat 2 variabel yaitu variabel terikat (*dependent*) dan variabel bebas (*independent*). Keterampilan generik sains sebagai variabel terikat sedangkan *problem based learning* sebagai variabel bebas. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau menyebabkan terjadinya perubahan pada variabel dependen atau variabel terikat sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas (Sugiyono, 2017).

E. Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono dalam Emi (2014), Kualitas suatu penelitian dipengaruhi oleh dua hal yaitu kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Dalam bagian ini, akan dibahas bagaimana cara pengumpulan data yang akan dilakukan oleh peneliti. Metode teknik pengumpulan data yang akan digunakan yaitu:

1. Metode Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2017) dokumen merupakan catatan peristiwa yang telah usai/ berlalu. Dokumen biasanya dalam bentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Dokumen

merupakan pelengkap dari hasil penelitian observasi atau wawancara sehingga dapat dipercaya.

Pada penelitian ini, metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh nama-nama peserta didik kelas XI MIPA 1 dan 2 SMA Negeri 3 Slawi serta nilainya yang akan dianalisis untuk menentukan normalitas sampel, serta foto-foto atau video mengenai keterampilan generik sains ketika melaksanakan praktikum penjernihan air limbah tahu.

2. Observasi

Observasi dilakukan pada penelitian yang berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala alam serta responden yang diamati tidak terlalu besar. Dalam pelaksanaan penelitian ini digunakan observasi nonpartisipan, yaitu peneliti hanya sebagai pengamat tidak terlibat secara langsung dalam aktifitas yang akan diamati. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi aspek psikomotorik.

Pada penelitian ini observasi dilakukan diawali dengan peneliti melakukan observasi permasalahan di lingkungan sekolah (pembelajaran kimia) dan di lingkungan sekitar (proses pembuatan tahu).

3. Tes

Dalam penelitian ini teknik tes yang akan digunakan merupakan tes prestasi belajar. Tes dilaksanakan secara tertulis untuk mengetahui pencapaian peserta didik setelah diberikan perlakuan yaitu diterapkan metode pembelajaran PBL (*problem based learning*).

F. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini digunakan dua teknik analisis data yaitu kuantitatif dan kualitatif.

1. Analisis Tahap Awal

Pada analisis pendahuluan digunakan uji normalitas dan homogenitas.

a. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah kelas yang akan diteliti berdistribusi normal atau tidak. Data yang digunakan pada uji ini yaitu nilai semester kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 SMA Negeri 3 Slawi. Adapun rumus yang digunakan untuk pengujian normalitas data yaitu Chi Kuadrat (X^2)(Sugiyono, 2012).

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

X^2 : chi kuadrat

f_0 : frekuensi yang di observasi

f_h : frekuensi yang diharapkan

Adapun prosedur kerjanya sebagai berikut:

- 1) Menentukan jumlah kelas interval.
- 2) Menentukan panjang kelas interval

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$
- 3) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, sekaligus tabel penolong .
- 4) Menghitung frekuensi yang diharapkan.
- 5) Memasukkan harga-harga f_h ke dalam kolom sekaligus menghitung harga-harga $(f_0 - f_h)^2$ dan $\frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$.
- 6) Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat tabel dengan taraf kesalahan 5%.

b. Uji Homogenitas

Pada tahap awal, digunakan data awal yang berupa nilai akhir semester 1 kemudian dianalisis dengan menggunakan uji pihak kanan atau uji t. Adapun hipotesis yang diajukan ialah:

H_0 : kedua kelas memiliki varian yang sama.

Ha : kedua kelas memiliki varian yang berbeda.

Uji homogenitas varians digunakan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

Ho diterima jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ dengan taraf signifikansi 5 % (Sugiyono, 2012).

2. Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Instrumen yang akan digunakan diuji coba terlebih dahulu untuk mengetahui kelayakan instrumen tersebut. Uji kelayakan instrumen dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Uji Validitas Butir Soal

Soal yang akan digunakan untuk penelitian harus di uji kevalidtannya soal terlebih dahulu. Valid berarti soal yang akan digunakan dapat di untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2017). Uji validitas butir soal pada penelitian ini menggunakan rumus korelasi point biserial. Adapun rumusnya sebagai berikut:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{SD} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

M_p : Rerata skor pada tes dari peserta tes yang memiliki jawaban benar.

M_t : Rerata skor total

SD : Standar deviasi skor total.

p : Proporsi peserta tes yang jawabannya benar pada soal

q : $p-1$ (Nazir, 2003)

Hasil r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5 %. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item soal tersebut valid.

b. Uji Realibilitas

Pengujian realibilitas dilakukan untuk menganalisis konsistensi butir-butir soal yang digunakan dalam penelitian (Sugiyono, 2012). Pada penelitian uji realibilitas soal dengan menggunakan rumus KR 20 (Kuder Richardson). Adapun rumus dari KR 20, yaitu:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ \frac{S_t^2 - \sum P_i q_i}{S_t^2} \right\}$$

Keterangan:

k : jumlah item dalam instrumen

p_i : proporsi banyaknya subyek yang menjawab pada item 1

$q_i : 1-p_i$

s_t^2 : variansi total (Sugiyono, 2012)

Hasil r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka soal yang digunakan telah ajeg/reliabel.

c. Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran dibutuhkan untuk menentukan mudah atau tidaknya soal. Soal yang dikatakan baik jika soal tersebut tidak terlalu mudah dan juga terlalu sukar. Pada taraf kesukaran dikenal istilah indeks kesukaran. Indeks kesukaran merupakan bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya soal. Besarnya indeks kesukaran antara 0,00-1,00. Adapun rumus untuk mencari indeks kesukaran yaitu:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P: indeks kesukaran

B: Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar.

JS: jumlah seluruh siswa peserta tes

Dengan indeks kesukaran yang digambarkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Indeks Kesukaran Soal

Kategori	Nilai P
Sukar	0,00-0,30
Sedang	0,30-0,70
Mudah	0,70-1,00

(Asrul dkk, 2015)

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan soal untuk membedakan antara peserta didik berkemampuan tinggi dengan peserta didik berkemampuan rendah. Dalam daya pembeda dikenal dengan indeks diskriminasi yang menunjukkan besarnya pembeda. Adapun rumus untuk menentukan indeks diskriminasi yaitu:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_b}{J_b} = PA - PB$$

Keterangan:

J : jumlah peserta tes

JA: banyaknya peserta kelompok atas

JB: banyaknya peserta kelompok bawah

BA: banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

BB: banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

Dengan kategori daya pembeda seperti yang terdapat dalam Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kategori Daya Pembeda Soal

Kategori	Nilai D
Jelek	0,00-0,20
Cukup	0,20-0,40
Baik	0,40-0,70
Baik sekali	0,70-1,00

(Asrul dkk, 2015)

3. Analisis Tahap Akhir

a. Uji Homogenitas

Pada tahap akhir, data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji pihak kanan atau uji t. Analisis ini digunakan untuk menentukan rumusan analisis hipotesis (pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat). Adapun hipotesis yang diajukan ialah:

Ho : kedua kelas memiliki varian yang sama.

Ha : kedua kelas memiliki varian yang berbeda.

Uji homogenitas varians digunakan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

Ho diterima jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ dengan taraf signifikansi 5 % (Sugiyono, 2012).

b. Uji Normalitas

Suatu data dapat diketahui normal atau tidaknya dengan menguji normalitas data menggunakan rumus chi kuadrat. Adapun rumus chi-kuadrat sebagai berikut (Sugiyono, 2012):

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

X^2 : chi kuadrat

f_0 : frekuensi yang di observasi

f_h : frekuensi yang diharapkan

Adapun prosedur kerjanya sebagai berikut:

- 1) Menentukan jumlah kelas interval.
- 2) Menentukan panjang kelas interval

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

- 3) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, sekaligus tabel penolong .
- 4) Menghitung frekuensi yang diharapkan.
- 5) Memasukkan harga-harga f_h ke dalam kolom sekaligus menghitung harga-harga $(f_0 - f_h)^2$ dan $\frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$.

- 6) Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat tabel dengan taraf kesalahan 5%.

c. Uji Mann Whitney

Pada analisis penelitian ini, digunakan uji *mann whitney* yang digunakan untuk menentukan seberapa besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Prosedur yang digunakan untuk menguji hipotesis ialah

- 1) Menyatakan hipotesis dan taraf nyata α ;
- 2) Menyusun peringkat data tanpa memperhatikan kategori sampel;
- 3) Menjumlahkan peringkat menurut tiap kategori sampel dan menghitung statistika, dengan rumus

$$U = n_1n_2 + [n_1(n_1+1)/2] - R$$

- 4) Penarikan kesimpulan statistika mengenai hipotesis nol (Supranto, 2002)

Pengambilan keputusan

Jika probabilitas $> 0,05$ H_0 diterima

Jika probabilitas $< 0,05$ H_0 ditolak

H_a : Terdapat pengaruh *problem based learning* terhadap keterampilan generik sains peserta didik.

Ho : Tidak terdapat pengaruh *problem based learning* terhadap keterampilan generik sains peserta didik

d. Uji N-gain

Uji N-gain digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan generik sains yang diketahui dari hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\%<S_f \rangle - \%<S_i \rangle}{100 - \%<S_i \rangle}$$

Keterangan:

S_f : Skor *post- test*

S_i : Skor *pre-test*

Dengan kategori pencapaian yang digambarkan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Katergori Nilai N-gain

Nilai N-gain	Kategori
$N > 0,70$	Tinggi
$0,3 < N < 0,7$	Sedang
$N < 0,3$	Rendah

Sumber : Hake (1999)

e. Teknik Analisis Instrumen Keterampilan Generik Sains

Keterampilan generik sains diukur berdasarkan jumlah butir soal terhadap aspek keterampilan generik sains dan lembar observasi peserta didik. Rumus yang digunakan untuk mengukur ketercapaian keterampilan generik sains yaitu menurut Purwanto (2010)

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP : Nilai presentase keterampilan generik sains

R : skor peserta didik pada tiap item keterampilan generik sains

SM : skor maksimum pada tiap item keterampilan generik sains

Adapun pengkategorian presentase keterampilan generik sains yang digunakan menurut Nurkencana & Sunartana (1983) dalam Yohana (2018) dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Kategori Keterampilan Generik Sains

Persentase (%)	Kategori
90-100	Sangat tinggi
75-89	Tinggi
55-74	Sedang
31-54	Rendah
0-30	Sangat rendah

(Yohana,

2018)32

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISA DATA

A. Deskripsi Data

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *quasi experimental design*. Penelitian diadakan di SMA Negeri 3 Slawi selama satu bulan dimulai pada tanggal 29 April sampai 29 Mei 2019. Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti melakukan uji tahap awal yang berupa uji normalitas dan uji homogenitas, yang menggunakan nilai dari peserta didik pada semester sebelumnya. Selain itu peneliti juga mempersiapkan instrumen tes dan instrumen non tes. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian hipotesis berdasarkan hasil penelitian. Hasil dari analisis data ditunjukkan sebagai berikut:

1. Analisis Data Tahap Awal
 - a. Uji Normalitas Sampel

Sebelum dilakukan pengambilan sampel secara *cluster random sampling*, populasi harus dipastikan berdistribusi normal. Pada analisis normalitas, perhitungan dilakukan dengan berbantu SPSS 16.0. Berdasarkan perhitungan diperoleh data pada Tabel 4.1

**Tabel 4.1 Hasil Analisis Uji Normalitas
Populasi**

Kelas	Nilai Signifikansi	Kesimpulan
XI MIPA 1	0,056	Normal
XI MIPA 2	0,183	Normal
XI MIPA 3	0,053	Normal
XI MIPA 4	0,505	Normal
XI MIPA 5	0,303	Normal

Berdasarkan Tabel 4.1 didapatkan nilai signifikansi masing-masing kelas $> 0,05$ sehingga dapat disimpulkan semua data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Populasi

Penentuan populasi selain berdasarkan pengujian normalitas, populasi juga harus dipastikan homogen. Pada penelitian ini perhitungan berbantu SPSS 16.0 untuk menguji homogenitas data. Kriteria dalam uji homogenitas ini yaitu nilai signifikan $> 0,05$. Berdasarkan analisis didapatkan nilai

signifikansi sebesar 0,270 . Nilai tersebut $> 0,05$ sehingga dapat disimpulkan data memiliki varian yang sama/ homogen.

Dari kedua uji tersebut semua data berdistribusi normal dan bervarian sama. Semua data tersebut dapat dijadikan sebagai sampel. Namun penentuan sampel dalam penelitian ini dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol.

2. Analisis Instrumen Tes

a. Uji Validitas

Uji validitas berfungsi untuk mengetahui instrumen butir soal yang akan digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik pada kelas kontrol dan eksperimen valid atau tidaknya. Butir soal yang dinyatakan valid dapat dipakai sedangkan yang dinyatakan tidak valid dapat dibuang atau tidak dipakai. Data validitas soal dapat dilihat pada Tabel 4.2

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa dari 40 butir soal yang dibuat, hanya 26 butir soal saja yang dapat digunakan atau

dinyatakan valid sedangkan 14 butir soal dibuang atau dinyatakan tidak valid.

**Tabel 4.2 Hasil Analisis Uji Validitas
Butir Soal**

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Persentase (%)
Valid	1,3,4,6,7,8, 12,13,14,1 6,17,18,20, 21,22,23,2 4,28,29,34, 35,36	21	52,5%
Tidak Valid	2,5,9,10,11 ,15,19,25,2 6,27,30,31, 32,33,37, 38, 39,40	19	47,5%
Jumlah		40	100

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas berfungsi untuk mengetahui keajegan instrumen. Berdasarkan analisis reliabilitas soal diperoleh nilai $r_{11} = 0,687$ dengan taraf signifikansi 5% dan $N=34$ diperoleh $r_{tabel} = 0,339$ yang menunjukkan $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga soal yang digunakan telah ajeg atau reliabel.

c. Uji Taraf Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk menunjukkan seberapa mudah atau sulitnya butir soal bagi peserta didik.

Tabel 4.3 Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

No.	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Persentase (%)
1	Sukar	19, 26, 31,	3	7,5
2	Sedang	2 s/d18 20 s/d 25, 27 s/d 30, 32, 34, 36 s/d 40	34	85
3	Mudah	1, 33, 35	3	7,5
Jumlah			40	100

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan analisis tingkat kesukaran butir soal seperti pada Tabel 4.3. Pada Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa terdapat 3 butir soal untuk masing-masing soal yang termasuk kriteria sukar dan mudah sedangkan untuk kriteria sedang terdapat 34 butir soal.

d. Uji Daya Beda

Uji daya beda berfungsi untuk mengetahui kemampuan butir soal dalam membedakan kelompok peserta didik yang tergolong pandai dengan kelompok peserta didik yang kurang pandai. Berdasarkan analisis didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Analisis Uji Daya Beda Butir soal

No.	Kategori	Jumlah	Persentase (%)
1.	Jelek	11	27,5
2.	Cukup	18	45
3.	Baik	11	27,5
4.	Baik Sekali	0	0
Jumlah		40	100

Pemilihan butir soal yang digunakan untuk soal *pretest* maupun *posttest* harus memenuhi kriteria valid, reliabilitas tinggi, tingkat kesukaran mudah sampai dengan sukar dan daya beda soal sedang hingga tinggi. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan didapat 25 butir soal objektif yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest*.

3. Analisis Data Tahap Akhir

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh data kuantitatif yang dapat dianalisis dan dapat untuk menguji hipotesis yang diajukan.

a. Uji Normalitas

Data akhir yang diuji normalitasnya yaitu nilai *posttest*. Uji normalitas *Shapiro Wilk* digunakan untuk mengambil keputusan menggunakan statistika parametris atau non parametris dilihat dari normal atau tidaknya data. Pada analisis normalitas, perhitungan dilakukan dengan berbantu SPSS 16.0. Berdasarkan perhitungan diperoleh data pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Analisis Uji Normalitas Data Akhir

No	Kelas	Nilai Signifikansi	Kesimpulan
1	Kontrol	0,055	Normal
2	Eksperimen	0,043	Tidak Normal

Berdasarkan tabel di atas didapatkan nilai signifikansi masing-masing kelas kontrol dan eksperimen berturut-turut adalah 0,055 dan 0,043. Untuk kelas kontrol didapatkan nilai signifikansi $> 0,050$ sehingga berdistribusi

normal sedangkan untuk kelas eksperimen nilai signifikansi $< 0,050$ sehingga tidak berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Data akhir yang diuji homogenitas yaitu nilai *posttest* dan nilai keterampilan generik sains yang diperoleh yang berturut-turut sebagai variabel bebas dan variabel terikat. Pada penelitian ini perhitungan berbantu SPSS 16.0 untuk menguji homogenitas data. Kriteria dalam uji homogenitas ini yaitu nilai signifikan $> (0,05)$. Berdasarkan perhitungan yang berbantu dengan SPSS 16.0 didapatkan data pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas Data Akhir

No	Kelas	Nilai Signifikansi	Kesimpulan
1	Kontrol	0,259	Homogen
2	Eksperimen	0,645	Homogen

Pada data di atas dapat disimpulkan bahwa dari kelas kontrol dan kelas eksperimen data yang didapatkan homogen, hal tersebut dikarenakan diperoleh nilai signifikansi $> 0,05$.

c. Uji *Mann Whitney*

Uji *mann whitney* digunakan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan yaitu apakah terdapat pengaruh penggunaan model *problem based learning* terhadap keterampilan generik sains peserta didik atau tidak. Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas data akhir, digunakan uji *Mann-Whitney* yang termasuk dalam statistika non parametris dikarenakan data tidak berdistribusi normal. Berdasarkan perhitungan berbantu SPSS 16.0 didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,048. Dalam pengambilan keputusan hipotesis, apabila nilai signifikansi hasil analisis $< 0,05$ maka hipotesis yang diajukan diterima. Maka dari itu dapat disimpulkan dalam penelitian ini hipotesis yang diajukan diterima (H_0 ditolak).

d. Uji *N-gain*

Uji *N-gain* berfungsi untuk mengetahui peningkatan keterampilan generik sains yang diketahui dari nilai pretest dan posttest peserta didik. Berdasarkan perhitungan berbantu SPSS 16.0 diperoleh Tabel 4.7.

Berdasarkan Tabel 4.7 menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan generik sains pada kelas eksperimen yaitu pada indikator *logical frame*.

Tabel 4.7 Hasil Analisis Uji N-Gain Kelas Eksperimen

Indikator KGS	Persentase		N-Gain
	Pretest	Posttest	%
Konsistensi Logis	55,88	74,26	41,65
<i>Logical Frame</i>	70,58	95,75	85,55
Hukum Sebab Akibat	58,82	87,5	69,64

Tabel 4.8 Hasil Analisis Uji N-Gain Kelas Kontrol

Indikator KGS	Persentase		N-Gain
	Pretest	Posttest	%
Konsistensi Logis	66,42	72,05	16,76
<i>Logical Frame</i>	84,31	89,54	50
Hukum Sebab Akibat	75	92,64	70,54

Berdasarkan Tabel 4.8 menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan generik

sains pada kelas eksperimen yaitu pada indikator hukum sebab akibat.

e. Analisis Keterampilan Generik Sains

Tabel 4.9 Kategori Indikator Keterampilan Generik Sains

Indikator KGS	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	%	Kategori	%	Kategori
Pengamatan Langsung	100	Sangat Tinggi	100	Sangat Tinggi
<i>Logical</i>	95,	Sangat Tinggi	89,5	Tinggi
<i>Frame</i>	75		4	
Konsistensi Logis	63, 11	Sedang	61,0 2	Sedang
Hukum Sebab Akibat	87, 86	Tinggi	86,0 2	Tinggi

Tabel 4.9 menunjukkan persentase keterampilan generik sains peserta didik yang dilihat dari tes dan lembar observasi. Dari Tabel 4.9 dapat disimpulkan bahwa untuk indikator KGS pengamatan langsung baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol berkategori sangat tinggi, indikator *logical frame* baik dari kelas

eksperimen maupun kelas kontrol berkategori tinggi dan untuk konsistensi logis dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berkategori sedang, sementara untuk KGS hukum sebab akibat baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol berkategori tinggi.

B. Analisa Data Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap empat indikator keterampilan generik sains (KGS) yaitu pengamatan langsung, *logical frame*, konsistensi logis dan hukum sebab akibat. Data yang diperoleh dari keempat indikator tersebut dari tes dan pengamatan aktivitas kinerja peserta didik. Untuk tes, indikator yang dinilai yaitu konsistensi logis, *logical frame*, serta hukum sebab akibat sedangkan untuk pengamatan kinerja peserta didik indikator yang diamati yaitu pengamatan langsung, konsistensi logis serta hukum sebab akibat. Pengamatan langsung tidak dapat diamati melalui tes sehingga hanya dapat diamati melalui pengamatan kinerja peserta didik, sedangkan untuk *logical frame* hanya dilakukan pengamatan secara tes dikarenakan dalam penelitian ini indikator *logical frame* dan konsistensi logis sulit

dibedakan pengamatannya. Pengumpulan data penelitian dimulai dengan melakukan wawancara dengan guru kimia kelas XI SMA Negeri 3 Slawi serta pengumpulan data sekunder yang berupa nilai hasil belajar peserta didik pada materi terakhir.

Menurut Tuti Purwaningsih, S. Pd peserta didik selalu antusias dalam melaksanakan praktikum namun ketika praktikum telah dilaksanakan peserta didik tidak mampu mengaplikasikannya kedalam permasalahan di lingkungan sekitar, bisa dikatakan peserta didik tidak memahami praktikum yang dilakukan (Wawancara, 20 November 2018). Hasil wawancara tersebut sesuai dengan Yulianti (2016) yang menyatakan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum tidak mengerti atau paham apa yang sedang dilakukan.

Setelah melakukan wawancara peneliti melakukan *pretest* dengan soal yang telah disusun berdasarkan indikator keterampilan generik sains untuk mengetahui nilai peserta didik terhadap indikator *logical frame*, konsistensi logis serta hukum sebab akibat. Dari nilai awal tersebut peneliti mempunyai pengetahuan awal peserta didik terkait keterampilan generik sains. Kemudian peneliti

melakukan penilaian berdasarkan pengamatan kinerja peserta didik. Setelah itu, penelitian diakhiri dengan melaksanakan *posttest* untuk mengetahui perbedaan keterampilan generik sains berdasarkan tes setelah diberi perlakuan yaitu penerapan model pembelajaran *problem based learning*. Dalam penelitian ini data didapatkan dari tes dan pengamatan aktivitas kinerja.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan diketahui bahwa dalam pembelajaran praktikum materi koloid yang biasa dilakukan adalah membuat produk makanan. Dalam pembuatan produk makanan tersebut peserta didik hanya membuat saja tanpa mengetahui jenis koloid atau sifat koloid yang diaplikasikan. Selain itu peserta didik tidak mampu untuk menyelesaikan permasalahan lain yang sesuai dengan materi koloid. Contohnya limbah yang dihasilkan dari produksi tahu. Untuk itu dalam penelitian ini diterapkan metode praktikum dan model pembelajaran PBL untuk meningkatkan keterampilan generik sains. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu keterampilan generik sains yang terdiri atas indikator pengamatan langsung, *logical frame*, konsistensi logis dan hukum sebab akibat.

Penelitian yang telah dilakukan merupakan penelitian eksperimen dengan desain *Quasi Experimental Design*. Proses penelitian diawali dengan memberikan *pretest*, proses pembelajaran dengan model PBL dan metode praktikum serta *posttest*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbedaan keterampilan generik sains peserta didik pada materi koloid melalui model PBL dengan praktikum dibandingkan dengan model ceramah dipadukan dengan praktikum di SMA Negeri 3 Slawi serta mengetahui bagaimana pengaruh PBL terhadap keterampilan generik sains peserta didik pada materi koloid.

Dalam pemilihan sampel dilakukan dua uji yaitu uji normalitas dan uji homogenitas populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA 1 sampai dengan kelas XI IPA 4. Hasil yang didapatkan keempat data berdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dijadikan sebagai sampel penelitian, XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 3 sebagai kelas kontrol. Dalam proses pembelajaran kelas XI IPA 3 menggunakan model ceramah dan XI IPA 1 menggunakan model PBL namun kedua kelas tersebut semuanya menggunakan metode praktikum. Kedua

model tersebut diterapkan untuk mengetahui perbedaan keterampilan generik sains peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Keterampilan generik sains peserta didik dapat dilihat saat proses pembelajaran. Peserta didik membangun pengetahuannya sendiri melalui pembelajaran yang bermakna. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Ausubel dalam Chotimah, Chusnul & Fathurrohman, M (2018) bahwa peserta didik dapat mengaitkan informasi yang didapat dengan pengetahuan yang dimilikinya. Belajar dapat bermakna ketika proses belajar berlangsung menyenangkan dan tanpa adanya tekanan. Salah satu metode yang dapat diterapkan yaitu eksperimen atau praktikum. Menurut Nisa (2017) metode praktikum dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar. Selain itu menurut Osman (2011) melalui pengalaman keterampilan generik sains peserta didik dapat memperkuat kemampuan akademis dan membiasakan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan yang didapat di kelas ke kehidupan nyata.

Penelitian dilakukan selama empat kali pertemuan. Dalam penelitian kelas eksperimen

diterapkan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat. Pertemuan pertama, peserta didik dikelompokkan ke dalam 8 kelompok dan diperlihatkan beberapa larutan yaitu air gula, susu dan air pasir. Kemudian peserta didik membedakan manakah yang termasuk larutan, koloid dan suspensi. Setelah itu, peserta didik mencari informasi terkait pertanyaan tersebut dari buku dan internet. Selanjutnya peserta didik membuat tabel untuk membedakan ciri-ciri ketiga campuran tersebut. Setelah semua kelompok selesai membuatnya, pendidik menunjuk salah satu kelompok untuk mengkomunikasikan hasil diskusi kelompoknya dengan kelompok lain. Setelah semua peserta didik mempunyai pemahaman yang sama, pendidik menguatkan kembali informasi tersebut bahwa air gula merupakan larutan, air pasir termasuk suspensi dan air susu termasuk koloid. Dari kesimpulan tersebut pendidik memberikan tugas kepada setiap kelompok untuk membuat prosedur dan produk koloid lain yang terkenal di Kabupaten Tegal yaitu tahu.

Pertemuan kedua, setiap kelompok menjelaskan prosedur membuat tahu dan produk

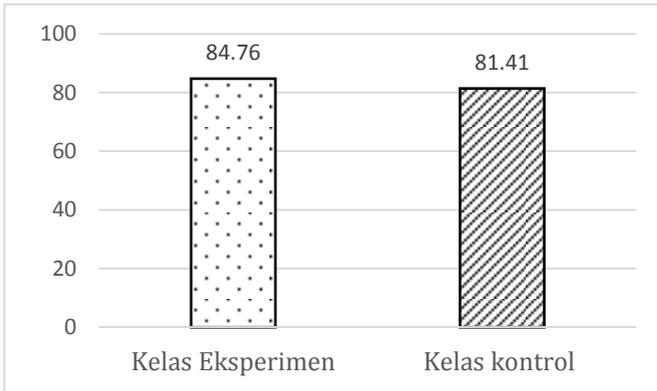
yang dihasilkan. Setelah semua kelompok selesai menjelaskan prosedur dan menunjukkan hasil tahu buatan mereka, pendidik memberikan pertanyaan baru berupa sifat koloid apakah yang diaplikasikan dalam membuat tahu dan bagaimana karakteristik bahan yang digunakan untuk membantu menggumpalkan sari tahu. Selanjutnya peserta didik mencari informasi dari buku maupun internet untuk menunjang menjawab pertanyaan tersebut. Kemudian setiap kelompok tersebut menjelaskan kembali sifat koloid dalam pembuatan tahu. Setelah semua kelompok menjelaskan pendapat mereka, pendidik beserta peserta didik menyimpulkan bersama-sama sifat koloid dan koagulan yang digunakan dalam pembuatan tahu.

Dalam pertemuan ketiga, pendidik memberikan pertanyaan baru yaitu dari proses produksi tahu dihasilkan limbah padat dan limbah cair. Untuk limbah padat, dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak, dan bagaimana untuk limbah cair? Apakah langsung dibuang atau diolah terlebih dahulu? Ketika dibuang langsung apakah tidak mencemari lingkungan? Dari pertanyaan tersebut peserta didik membuat hipotesis awal. Kemudian peserta mencari

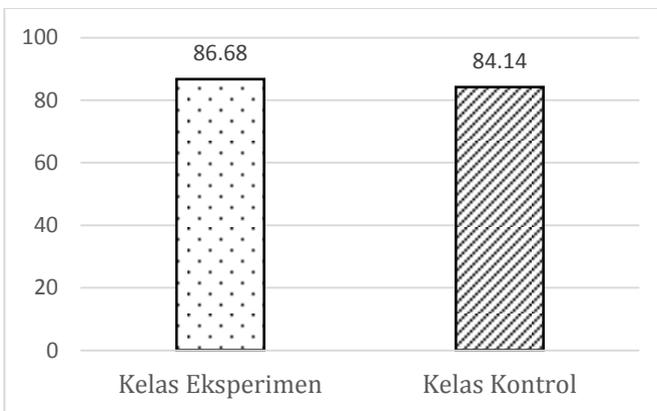
informasi terkait pertanyaan tersebut dari buku ataupun internet. Setelah mendapatkan informasi tersebut peserta didik membuat eksperimen untuk mengolah limbah cair tahu agar mengurangi kejenuhan limbah tersebut. Selanjutnya peserta didik menganalisis dan mengevaluasi hasil eksperimennya. Dan pertemuan keempat merupakan pertemuan evaluasi.

Dari hasil penelitian diperoleh data kuantitatif (berupa angka) yang dapat digunakan untuk uji hipotesis. Berdasarkan Lampiran 13 diketahui bahwa hasil belajar (kognitif) peserta didik kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata hasil belajar peserta didik kelas kontrol. Adapun perbedaan rata-rata hasil belajar (kognitif) peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.1. KKM pelajaran kimia yang ditentukan di SMA Negeri 3 Slawi 75. Dari Gambar 4.1 diketahui bahwa rata-rata hasil belajar yang di dapat oleh peserta didik telah mencapai KKM baik dari kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan menggunakan model PBL hasil belajar dari peserta didik dapat mencapai KKM.

Sementara bukan hanya hasil belajar saja yang dilihat dalam penelitian ini melainkan keterampilan generik sains pun juga dilihat. Rata-rata keterampilan generik sains kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Grafik Perbedaan Rata-rata Nilai Posttest



Gambar 4.2 Grafik Perbedaan Rata-rata KGS

Dalam pengamatan KGS peserta didik melaksanakan 2 praktikum yaitu pembuatan tahu dan penjernihan limbah cair tahu. Indikator KGS yang diamati berupa pengamatan langsung, *logical frame*, konsistensi logis, dan hukum sebab akibat. Menurut Brotosiswoyo sebagaimana dikutip dalam Sudarmin (2013) urutan keterampilan generik sains dari yang sukar dikembangkan adalah keterampilan generik sains hukum sebab akibat, *logical frame*, konsistensi logis dan pengamatan langsung.

Indikator pengamatan langsung dalam penelitian ini diamati melalui aktivitas kinerja peserta didik. Pada indikator pengamatan langsung peserta didik diharapkan dapat memenuhi 3 indikator yaitu dapat mengamati hasil percobaan, mencatat dari hasil percobaan serta dapat menyimpulkan hasil percobaan. Dalam mengamati indikator KGS pengamatan langsung, observer menyimpulkan bahwa indikator yang telah disusun oleh peneliti dapat seluruhnya tercapai baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Peserta didik dapat mengamati proses penggumpalan protein tahu dan perbedaan limbah cair tahu yang telah dijernihkan dengan yang belum

dijernihkan. Setelah peserta didik mengamati percobaan yang telah dilakukan peserta didik dapat mencatat serta menyimpulkan penyebab terjadinya penggumpalan protein tahu dan perbedaan kekeruhan limbah cair tahu yang telah dijernihkan dan belum dijernihkan.

Menurut Mutiara dari kelas eksperimen proses penggumpalan protein tahu disebabkan adanya penambahan asam cuka sementara untuk kekeruhan limbah cair tahu dapat berkurang dikarenakan adanya penambahan kerikil, arang, serta kapas untuk menyaring partikel-partikel dalam limbah cair tahu. Hal tersebut juga dijelaskan oleh David bahwa adanya penambahan asam cuka dan proses pemanasan dapat menggumpalkan sari kedelai sehingga sari kedelai dapat berubah menjadi tahu. Sementara menurut Amar dari kelas kontrol, pada proses pembuatan tahu pemilihan kedelai dengan mutu baik, suhu yang tepat serta konsentrasi koagulan sangat mempengaruhi proses penggumpalan. Hal tersebut juga dijelaskan oleh Sekar, ketika pada proses perebusan api yang digunakan harus dengan api besar sehingga sari kedelai cepat mendidih dan berbusa. Proses

perebusan sari kedelai dihentikan ketika telah mendidih sebanyak 2x. Proses perebusan yang lama akan membuat kegagalan dalam proses pembuatan tahu.

Dari pendapat-pendapat tersebut baik dari peserta didik kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami banyak kesamaan dan memperoleh rerata skor yang sama dengan kategori sangat tinggi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan dalam indikator KGS pengamatan langsung. Dengan kata lain penggunaan model pembelajaran dalam proses pembelajaran tidak berpengaruh pada indikator pengamatan langsung atau indikator pengamatan langsung mudah untuk dikuasai peserta didik. Hal tersebut dikarenakan peserta didik baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol dapat menjelaskan proses pembuatan tahu dan penjernihan limbah cair tahu dari apa yang mereka lihat sehingga tidak memerlukan pengetahuan lain untuk mendukung dikuasainya indikator KGS pengamatan langsung. Hal tersebut sesuai dengan pendapat dari Brotosiswoyo dalam Sudarmin (2013) bahwa indikator pengamatan mudah untuk dikuasai. Penelitian Marsela (2017) juga

menunjukkan peningkatan indikator pengamatan langsung dalam praktikum koligatif larutan. Hal tersebut dikarenakan peserta didik dapat mengamati peristiwa-peristiwa yang terjadi pada saat melaksanakan praktikum.

Indikator konsistensi logis diamati melalui dua sumber data, yaitu tes dan pengamatan aktivitas kinerja peserta didik. Indikator konsistensi logis dalam penelitian ini merupakan keterkaitan antara ciri dan sifat koloid dalam kehidupan sekitar yang menunjukkan pola konsistensi logis. Dalam soal yang diajukan terdapat 12 bentuk soal. Salah satunya yaitu ciri-ciri koloid dan sistem pendispersi dan terdispersi. Soal terkait ciri-ciri koloid terdapat pada soal nomor 3. Peserta didik disajikan sebuah pernyataan berupa ciri-ciri koloid seperti stabil, bentuk campuran homogen jika ditinjau secara submikroskopik, tidak dapat disaring dengan kertas saring, serta sistem dispersinya kasar. Dari pernyataan-pernyataan tersebut peserta didik diminta untuk menentukan ciri-ciri koloid.

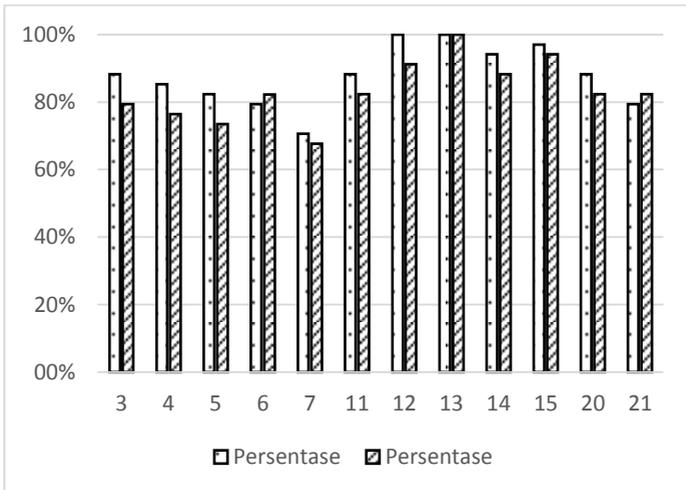
Pada saat *pretest* dari 34 peserta didik yang terdapat di kelas eksperimen hanya 44,11% peserta didik yang menjawab benar yaitu bersifat stabil dan

tidak dapat disaring dengan kertas saring (A), sementara 55,89% peserta didik ada yang menjawab stabil dan bentuk campuran homogen jika ditinjau secara submikroskopik (B) atau bentuk campuran homogen jika ditinjau secara submikroskopik dan tidak dapat disaring dengan kertas (C). Sementara pada kelas kontrol hanya 32,35% peserta didik yang menjawab dengan benar yaitu A pada saat *pretest*. Namun setelah diberikan perlakuan terjadi kenaikan dalam menjawab benar pada soal tersebut. Pada kelas eksperimen 88,23% dan pada kelas kontrol 79,41% peserta didik menjawab benar. Kesulitan yang dialami oleh peserta didik dalam menjawab soal nomor 3, dikarenakan peserta didik belum memahami perbedaan sifat campuran jika dilihat dari mikroskopis maupun makroskopis. Koloid sendiri jika dilihat secara makroskopis merupakan campuran homogen sedangkan jika dilihat secara mikroskopis koloid merupakan campuran heterogen.

Soal nomor 21 berbunyi “ larutan koloid dapat dimurnikan dengan cara...”. Pada soal tersebut peserta didik diminta untuk menyebutkan cara pemurnian larutan koloid. Peserta didik diberikan lima pilihan jawaban terkait cara pemurnian koloid. Pada saat

posttest persentase menjawab benar kelas eksperimen lebih sedikit dibandingkan dengan kelas kontrol. Persentase menjawab benar kelas eksperimen sebesar 79,41% sedangkan kelas kontrol sebesar 82,35%. Hal tersebut disebabkan pada kelas kontrol peserta didik menghafal materi yang telah diberikan oleh peneliti sementara pada kelas eksperimen peserta didik tidak menghafalkan materi sehingga banyak peserta didik yang melupakan materi tersebut.

Gambar 4.3 menunjukkan perbandingan jawaban benar untuk masing-masing soal konsistensi logis baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol.



Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Jawaban Benar Konsistensi Logis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan dua analisis soal diatas disimpulkan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan persentase menjawab benar peserta didik pada kelas eksperimen. Hal tersebut dilihat dari persentase menjawab benar kelas eksperimen lebih banyak dibandingkan kelas kontrol. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Yohana (2018) yang menunjukkan bahwa konsistensi logis peserta didik dalam kategori sedang ketika proses pembelajaran dipadukan dengan praktikum.

Sementara untuk Indikator konsistensi logis yang diamati melalui aktivitas kinerja peserta didik terbagi menjadi 2 yaitu pada pembuatan tahu dan penjernihan limbah cair tahu. Dalam pembuatan tahu, peserta didik diberikan dua bahan yang fungsinya sama yaitu asam cuka dan batu tahu. Namun, dalam pengamatannya peserta didik kurang memahami apa yang dinamakan dengan batu tahu, walaupun penggunaan batu tahu dalam proses pembuatan tahu dalam skala pabrik sering digunakan diberbagai daerah terutama di daerah Banjarnan Kabupaten Tegal.

Dalam praktik pembuatan tahu yang dilakukan, peserta didik hanya menggunakan asam cuka dan bibit tahu yang diperoleh dari pabrik tahu

sekitar sebagai koagulannya. Salah satu peserta didik yang menggunakan bibit tahu sebagai koagulannya yaitu Adibah dari kelas eksperimen. Menurut Adibah sifat fisika dan kimia bibit tahu sama dengan asam cuka. Hal tersebut dikarenakan bibit tahu merupakan perasaan tahu yang didiamkan selama 1-2 malam agar bakteri didalamnya menghasilkan asam asetat atau asam cuka. Selain itu penggunaan bibit tahu lebih efisien dikarenakan tidak memerlukan bahan tambahan lainnya. Dan hasil tahu yang diperoleh pun sama dengan tahu yang menggunakan asam cuka langsung sebagai koagulannya. Sementara untuk kelas kontrol semua peserta didik menggunakan asam cuka sebagai koagulannya dengan konsentrasi yang berbeda. Sehingga pada kelas kontrol peserta didik tidak dapat membedakan sifat fisika dan kimia dari dua bahan koagulan yang berbeda.

Dalam praktikum penjernihan limbah cair tahu, peserta didik baik dari kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan arang aktif sebagai pengganti kaporit. Menurut Aniq dari kelas eksperimen sifat fisika kaporit yaitu serbuk putih dan berbau tajam sementara untuk arang berwarna hitam pekat dan tidak berbau. Dalam proses penjernihan

penggunaan arang lebih cepat dibandingkan dengan kaporit. Selain itu hasil dari proses penjernihan limbah cair tahu dengan menggunakan arang tidak berbau sementara ketika menggunakan kaporit limbah yang dihasilkan berbau bahan kimia. Penggunaan arang juga lebih efektif dibandingkan dengan kaporit karena tidak memerlukan waktu yang lama dan mudah didapatkan di warung dekat rumah berbeda dengan kaporit waktu yang dibutuhkan untuk menjernihkan limbah lama dan tidak mudah didapatkan disekitar rumah.

Sementara ketika proses pengamatan di kelas kontrol, Amin menyebutkan bahwa proses penjernihan limbah cair dengan menggunakan arang aktif membuat limbah menjadi berwarna hitam berbeda dengan menggunakan kaporit yang tidak mengubah warna limbah. Selain itu ada beberapa peserta didik dalam kelas kontrol yang menyebutkan bahwa selain menggunakan kaporit untuk menjernihkan air, tawas juga dapat untuk menjernihkan air. Mereka menganggap bahwa aplikasi tawas, kaporit serta arang sama yaitu adsorpsi. Hal tersebut dikarenakan peserta didik belum memahami secara benar terkait contoh sifat

koloid yang disekitarnya. Sehingga peserta didik masih belum benar mengelompokkannya. Tawas merupakan contoh sifat koloid koagulasi sedangkan kaporit merupakan contoh sifat koloid adsorpsi.

Fungsi dari arang aktif dan kaporit sama-sama sebagai adsorben yaitu sebagai bahan penyerap partikel. Kedua adsorben ini memiliki sifat fisika dan kimia yang berbeda. Arang aktif merupakan karbon yang diaktifkan melalui dua cara yaitu kimia dan fisika. Dalam pembuatan arang biasanya pengaktifan dilakukan secara fisika yaitu dengan temperatur yang tinggi. Sifat fisika arang aktif dipengaruhi oleh banyaknya pori-pori yang ada dalam arang aktif tersebut. Sedangkan kaporit sendiri merupakan senyawa kimia yang memiliki rumus kimia $\text{Ca}(\text{ClO})_2$. Kaporit biasanya dalam bentuk serbuk putih. Ada beberapa peserta didik yang menyebutkan bahwa tawas merupakan contoh aplikasi sifat koloid adsorpsi sedangkan kaporit merupakan sifat koloid koagulasi. Dalam proses penjernihan air kaporit berfungsi untuk menyerap bakteri-bakteri dalam air kotor sedangkan untuk mengendapkannya menggunakan tawas. Fungsi dari kaporit dan arang aktif dalam proses penjernihan limbah tahu sama-sama untuk menyerap (adsorpsi).

Arang aktif untuk menyerap partikel-partikel kecil sedangkan kaporit untuk menyerap bakteri-bakteri yang ada pada limbah cair tahu. Sedangkan untuk mengurangi kekeruhan dalam limbah cair tahu dapat digunakan tawas atau arang aktif.

Pembelajaran berbasis masalah (PBL) pada keterampilan generik sains konsistensi logis, peserta didik dituntut agar dapat memecahkan suatu masalah yang disajikan berdasarkan pengalaman. Contohnya melalui praktikum pembuatan tahu dan penjernihan tahu, peserta didik diarahkan untuk memecahkan masalah lingkungan berkaitan dengan limbah yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu berdasarkan pengetahuannya, sehingga peserta didik dapat membangun konsep. Penelitian Marsela (2017) mengkategorikan indikator konsistensi logis ke dalam kategori sedang pada praktikum sifat koligatif dengan persentase sebesar 68,33%.

Data yang dihasilkan dari proses pengamatan tersebut mengelompokkan konsistensi logis dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol dalam kategori sedang dengan persentase kelas eksperimen yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.9. Hasil penelitian ini juga selaras

dengan penelitian yang dilakukan oleh Yohana (2018) yang menggunakan inkuiri terbimbing untuk mengamati KGS peserta didik. Dalam penelitiannya Yohana mengelompokkan konsistensi logis peserta didik dalam kategori sedang. Penelitian lain oleh Sudarmin (2011) konsistensi logis belum dapat dikembangkan dengan baik sehingga konsistensi logis hanya dalam kategori cukup. Hal tersebut dapat terjadi karena peserta didik kurang memahami sifat koloid dalam konteks nyata. Selain itu, konsistensi logis merupakan salah satu indikator KGS yang cukup sulit dalam membuat keteraturan yang dengan mudah dipahami oleh peserta didik.

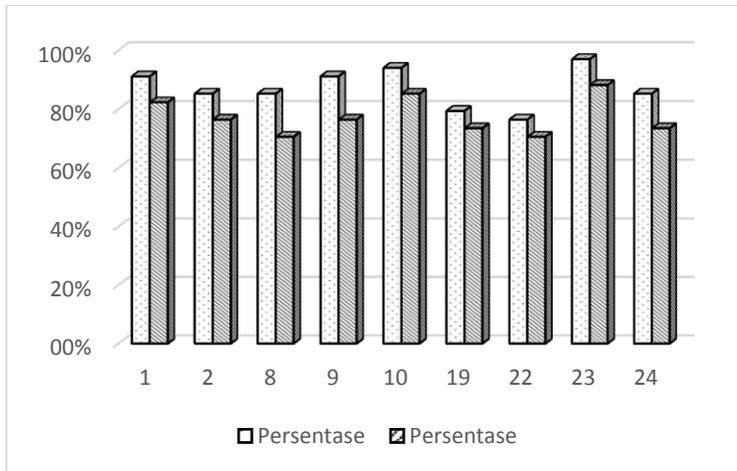
Indikator *logical frame* dalam penelitian hanya diamati melalui tes. *Logical frame* dalam penelitian ini yaitu mengungkapkan dasar penggolongan atas suatu objek atau peristiwa kimia yang berkaitan dengan ciri-ciri, sifat, dan sistem dispersi koloid. Dalam instrumen tes terdapat 11 bentuk soal. Salah satunya nomor 8 dan nomor 9. Soal nomor 8 berbunyi “ asap merupakan salah satu contoh koloid jenis aerosol padat. Hal tersebut disebabkan karena...”. Pada soal tersebut peserta didik diminta untuk memberikan alasan mengapa asap merupakan koloid jenis aerosol

padat berdasarkan sistem dispersinya. Dari 34 peserta didik pada kelas eksperimen hanya 29,41% peserta didik yang menjawab dengan benar sementara pada kelas kontrol hanya 26,47% peserta didik yang dapat menjawab dengan benar.

Asap merupakan suspensi partikel kecil di udara yang berasal dari pembakaran tak sempurna dari suatu bahan bakar. Partikel merupakan fasa terdispersinya sementara udara sebagai medium pendispersinya. Berdasarkan hal tersebut asap tergolong sebagai jenis koloid aerosol padat. Namun 72% peserta didik tidak dapat memberikan alasan tersebut pada saat *pretest* baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Hal tersebut dikarenakan mereka belum memahami jenis koloid beserta sistem dispersinya. Selain itu peserta didik belum bisa membedakan apa itu fasa terdispersi dan apa itu fasa pendispersi. Berbeda dengan ketika telah diberikan perlakuan dengan menerapkan PBL pada kelas eksperimen 85,29% peserta didik dapat menjawab soal tersebut dengan benar, sementara pada kelas kontrol yang menggunakan metode ceramah hanya 70,58% peserta didik yang menjawab dengan benar. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketika diberikan

perlakuan PBL *logical frame* peserta didik dapat meningkat dan memiliki perbedaan dengan kelas yang tidak diberikan PBL walaupun tidak terlalu signifikan.

Soal nomor 9, peserta didik diberikan pertanyaan berupa “ seorang remaja mencoba suatu produk perawatan wajah, remaja tersebut memilih krim pembersih wajah. Berdasarkan jenis koloidnya, termasuk jenis apakah krim pembersih wajah tersebut...”. Pada soal tersebut peserta didik diminta untuk menggolongkan krim wajah kedalam jenis koloid. Pada saat *pretest* 70,58% peserta didik dari kelas eksperimen dan 64,70% peserta didik dari kelas kontrol menjawab benar sementara pada saat *posttest* 91,17% peserta didik kelas eksperimen menjawab benar dan 76,47% peserta didik kelas kontrol menjawab benar. Jawaban pada soal nomor 9 yaitu emulsi dikarenakan krim pembersih wajah terbuat dari bahan baku berupa fase minyak dan air. Dua bahan baku tersebut tidak dapat saling melarutkan sehingga memenuhi syarat dari emulsi. Selain itu krim pembersih merupakan koloid dengan zat terdispersi cair dan medium pendispersinya cair.



Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Jawaban Benar *Logical Frame* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

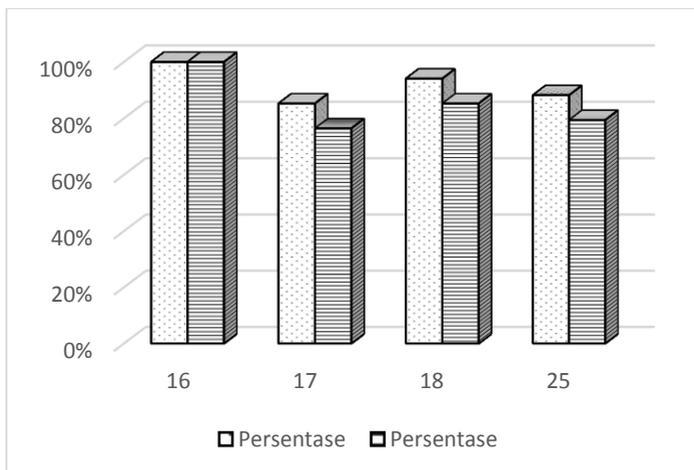
Gambar 4.4 Persentase pencapaian *logical frame* kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol walaupun kedua kelas tersebut berkategori tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan PBL pada kelas eksperimen dapat meningkatkan *logical frame* peserta didik, dikarenakan dalam proses pembelajaran peserta didik selalu dimotivasi rasa ingin tahunya sehingga peserta didik selalu menggali lebih dalam pengetahuan yang diperoleh. Maka dari itu peserta didik dapat selalu mengaitkan pengetahuan satu ke pengetahuan lainnya yang berkaitan dengan koloid. Sejalan dengan hasil penelitian Agustin (2013) yang menunjukkan

keterampilan generik sains peserta didik meningkat dengan menggunakan multimedia interaktif dengan *N-gain* sebesar 32,99%.

Indikator hukum sebab akibat dilihat dari dua aspek yaitu tes dan pengamatan aktivitas kinerja peserta didik. Pada instrumen tes terdapat 4 soal yang berkaitan dengan KGS hukum sebab akibat. Salah satunya ada pada soal nomor 16 dan 18. Hukum sebab akibat dalam penelitian ini yaitu memperkirakan penyebab dan akibat gejala alam atau peristiwa yang berkaitan dengan ciri-ciri, sifat, serta sistem dispersi koloid.

Soal nomor 16, peserta didik diminta untuk mengungkapkan penyebab terjadinya salah satu sifat koloid yaitu gerak brown. Pada soal ini, seluruh peserta didik dapat menjawab dengan benar baik ketika *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kontrol. Pada soal ini peserta didik tidak mengalami kebingungan dalam memilih jawaban dikarenakan peserta didik telah memahami penyebab sifat koloid. Peserta didik memahami bahwa penyebab adanya gerakan karena adanya suatu tabrakan antar partikel, sehingga peserta didik dapat menjawab dengan benar.

Sementara untuk nomor 17 peserta didik diminta untuk memberikan penerapan sifat koloid dalam suatu studi kasus. Pada saat pretest 55,88% peserta didik dari kelas eksperimen dan 52,94% peserta didik dari kelas kontrol menjawab benar. Setelah peserta didik dari kelas eksperimen diberikan perlakuan persentase menjawab benar dari kelas eksperimen pun meningkat yaitu sebesar 85,29% dan untuk kelas kontrol persentase menjawab benar sebesar 76,47%. Gambar 4.5 menunjukkan perbandingan persentase menjawab benar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada semua soal hukum sebab akibat.



Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Jawaban Benar Hukum Sebab Akibat Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

indikator yang disusun oleh peneliti. Pertama, pada pembuatan tahu peserta didik dapat menyampaikan pendapatnya terkait alasan batu tahu dan asam cuka sebagai koagulan. Sedangkan pada penjernihan limbah cair tahu terkait alasan penggunaan arang dan kaporit sebagai adsorben. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan di dapatkan hasil bahwa dalam pengamatan indikator hukum sebab akibat diperoleh rata-rata kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Walaupun perbedaannya tidak terlalu besar.

Dari pengamatan hukum sebab akibat terdapat beberapa pendapat. Menurut Adibah dari kelas eksperimen asam cuka dapat digunakan sebagai koagulan dikarenakan asam cuka merupakan bahan elektrolit sedangkan dalam bibit tahu terdapat asam cuka yang terbentuk dan merupakan bahan elektrolit. Arang dan kaporit merupakan adsorben dikarenakan pada arang terdapat pori-pori yang dapat menyerap partikel-partikel dalam limbah cair tahu dan penggunaan kaporit untuk menyerap bakteri-bakteri dalam limbah cair tahu. Selain itu Adibah berpendapat bahwa penambahan bahan koagulan yang terlalu banyak atau terlalu sedikit dalam pembuatan tahu dan

penambahan adsorben yang terlalu banyak ataupun terlalu sedikit dalam proses penjernihan limbah cair tahu. Pada proses pembuatan tahu, penambahan asam cuka yang terlalu banyak tidak berpengaruh pada produk tahu baik rasa maupun bau.

Pendapat yang lain dari kelas eksperimen yaitu menurut Wisnu, jika terlalu sedikit, proses penggumpalan kurang maksimal, sehingga banyak sari kedelai yang belum mengalami koagulasi sehingga produksi tahu berkurang. Selain itu penambahan adsorben yang terlalu banyak dalam proses penjernihan akan berakibat dalam warna limbah cair tahu sendiri, akibatnya limbah tahu akan berwarna hitam. Sementara kegagalan dalam percobaan diakibatkan karena dalam proses pembuatan tahu temperatur kurang diperhatikan dan penambahan koagulan yang terlalu sedikit sehingga tahu yang dihasilkan terlalu sedikit. Selain itu dalam proses penjernihan limbah cair tahu, percobaan gagal dikarenakan komposisi dari komponen-komponen dalam alat tersebut kurang diperhatikan.

Sementara pendapat terkait percobaan kelas kontrol yaitu Faishal mengungkapkan bahwa asam cuka merupakan bahan elektrolit sehingga dapat

membantu proses penggumpalan sari kedelai. Dalam proses penjernihan limbah cair tahu Faishal berpendapat penggunaan arang aktif lebih efisien dibandingkan dengan menggunakan kaporit.

Berdasarkan analisis pada Tabel 4.9 kedua kelas baik kelas eksperimen ataupun kelas kontrol sama-sama berkategori tinggi dengan persentase kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Agustin (2013) yang mengembangkan keterampilan generik sains dengan menggunakan media interaktif menunjukkan hukum sebab akibat mengalami peningkatan paling rendah.

C. Keterbatasan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, peneliti menyadari masih banyak kesalahan maupun kekurangan. Keterbatasan dalam penelitian ini ialah:

1. Keterbatasan Lokasi

Penelitian hanya dilakukan di lingkungan SMA Negeri 3 Slawi pada program studi MIPA dan hanya dilakukan pada dua kelas. Akan tetapi penelitian hanya sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya untuk diterapkan di beberapa sekolah dalam satu wilayah.

2. Keterbatasan Waktu

Dalam melaksanakan penelitian waktu merupakan salah satu hal terpenting. Penelitian dilakukan pada hari yang sama untuk dua kelas, sehingga peneliti berusaha sebisa mungkin agar memperoleh data yang akurat

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang peneliti lakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan model *problem based learning* memberikan pengaruh yang positif terhadap keterampilan generik sains peserta didik pada materi koloid.
2. Penerapan PBL dalam proses pembelajaran dapat berpengaruh positif terhadap beberapa indikator KGS antara lain pengamatan langsung berkategori sangat tinggi dengan persentase sebesar 100%, konsistensi logis berkategori sedang dengan persentase sebesar 63,11%, logical frame berkategori tinggi dengan persentase sebesar 95,75% serta hukum sebab akibat berkategori tinggi dengan persentase sebesar 87,86%.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh saran sebagai berikut:

1. Perlu adanya pengembangan indikator keterampilan generik sains pengamatan langsung lebih lanjut dengan menggunakan model pembelajaran PBL pada materi lainnya.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai penerapan model PBL pada materi lain untuk mengetahui keterampilan generiks sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Rafikah R. 2013. Pengembangan Keterampilan Generik Sains Melalui Penggunaan Multimedia Interaktif. *Jurnal. IPSE FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia*
- Agustina, dkk. 2016. Learning Design of Problem Based Learning Model Based on Recommendation of Syntax Study and Contents Issues on Physics Impulse Materials with Experimental Activities. *Internasional Journal of Active Learning: <http://journal.unnes.ac.id>*
- Arends, I. R. 2012. *Learning to Teach*. United States. McGraw-Hill
- Asrul, dkk. 2015. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Cipustaka Media
- Brady, I. James. 1999. *Kimia Universitas Asas dan Struktur Edisi kelima*. Jakarta: Binarupa Aksara
- Cresswell, W John. 2016. *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitati, dan Campuran Edisi Keempat*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar Edisi Ketiga Konsep-konsep Inti Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Chotimah, C dan Fathurrohman. 2018. Paradigma Baru Sistem Pembelajaran: Dari Teori, Metode, Model, Media, Hingga Evaluasi Pembelajaran. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media

- Fitriana, Nina. 2017. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Kimia Hidrolisis dan Keterampilan Generik Sains. *Journal Chemistry in Education* Vol. 6 No. 1 2017
- Hidayati, E. 2014. Analisis Keterampilan Generik Sains (Pengamatan Langsung dan Tidak Langsung) Peserta Didik SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang Pada Praktikum Larutan Penyangga dengan Menggunakan Diagram Vee. *Skripsi*. FST, Pend Kimia, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*. USA: Dept. of Physics Indiana University.
- Ikman, dkk. 2016. Effect Of Problem Based Learning (PBL) Models of Critical Thinking Ability Student On The Early Mathematics Ability. *International Journal of Education and Research*. Vol 4 No. 7 (16/09/2019)
- Keenan W Charles, dkk. 1984. *Kimia Untuk Universitas Edisi Keenam Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Liliasari. 2009. "The Use Interactive Multimedia to Enhance Students' Generic Science Skills". *Seminar Proceeding of The First International Seminar of Science Education*. (<http://file.upi.edu/>), diakses 31 Januari 2019
- Marsela, Sella. 2017. Keterampilan Generik Sains Siswa SMA Pada Praktikum Sifat Koligatif Larutan. *Skripsi* Universitas Tanjungpura Pontianak
- Muubuke, G. A & Louw. J. N. 2016. "Cognitive and Social Factors Influencing Students' Response and Utilization of Facilitator Feedback in a Problem Based Learning Context". *Journal Health Professions Education by Elsevier. B. V* vol 003, No.9

- Nazir, Moh. 2003. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Nisa, Mahmadun U. 2017. Metode Praktikum Untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V Mi YPPI 1945 Babad pada Materi Zat Tunggal dan Campuran. *Proceding Biology Education Conference* Volume 14 Nomor 1
- Nurkanca, W, dan Sunartana. 1983. *Evaluasi Pendidikan*. Surabaya: Usaha Nasional
- Osman, K. 2011. *The Inculcation of Generik Skills through Service Learning Experience among Science Student Teachers*. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 18:148-153
- Pidarta, Made. 2007. *Landasan Kependidikan: Stimulus Ilmu Pendidikan Bercorak Indonesia*. Jakarta: Rineka Cipta
- Polii, Ferdinand F. 2017. Pengaruh Suhu dan Lama Aktivasi Terhadap Mutu Arang Aktif Dari Kayu Kelapa. *Jurnal Balai Besar Industri hasil Perkebunan* Vol 12 No.2
- Purwanto. 2010. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya
- Respati. 1992. *Dasar-Dasar Ilmu Kimia*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Rusman, 2012. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Bandung: PT Raja Grafindo Persada
- Saefuddin, Asis dan Ika. 2014. *Pembelajaran Efektif*. Bandung: Remaja Rosdakarya

- Sahyar, dkk. 2017. The Effect of Problem Based Learning (PBL) Model and Self Regulated Learning (SRL) Toward Physics Problem Solving Ability (PSA) of Student at Senior High School. *American Journal of Education Reseach* Vol.5 No.3
- Subagia, Wayan I. 2014. Paradigma Baru Pembelajaran Kimia SMA. *Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA IV*
- Sudarmin. 2007. Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Organik dan Keterampilan Generik Sains (MPKOKG) Bagi Calon Guru Kimia. *Disertasi S-3 Pendidikan IPA. Sekolah Pascasarjana UPI Bandung.*
- Sudarmin. 2009. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Mahasiswa Melalui Pembelajaran Kimia Terintegrasi Kemampuan Generik Sains. *UNY: Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA.*
- Sudarmin, 2013. Keterampilan Generik Sains dan Penerapannya dalam Pembelajaran Kimia Organik. *Jurnal Semarang: UNNES PRESS*
- Sugiyono, 2012. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Supranto, J. 2002. *Statistika Teori dan Apilkasi*. Jakarta : Erlangga
- Sutresna Nana, dkk. 2016. *Buku Siswa Aktif dan Kreatif Belajar Kmia*. Bandung: Grafindo Media Pratama

- Suyadi. 2013. *Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter*. Bandung: Rosda Karya
- Syofrianisda, S. Moh. 2018. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Dua Satria Offset
- Tay Li Sok, et all. 2006. The Coagulating Effects of Cations Anions on Soy Protein. *International Journal of Food Properties*. <https://www.tandfonline.com/loi/ljfp2>
- Ulger, Kani. 2018. The Effect of Problem Based Learning on The Creative Thinking and Critical Thinking Disposition of Students in Visual Arts Education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning Volume 12 Issue 1*
- Warsono dan Hariyanto. 2013. *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Wulandari, W. Liliarsi & Titin, S. 2011. Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pengajaran MIPA, Vol 16, No 2 Oktober 2011*
- Yassin, S dkk. 2008. Implementation of Generic Skill in The Curriculum. International Conference. Terengganu: Universiti Malaysia Terengganu. Tersedia di ro.ecu.edu.au/cgi/1053
- Yohana, Ismi dkk. 2018. The Generic Science Skill Profile of Fourth Grade Students on Acid and Base Topic in Guided Inquiry Learning Model. *International Journal of Active Learning*. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/ijal> diakses 25 Desember 2018

Yulianti, Eki. 2016. Peningkatan Keterampilan Generik Sains dan Penguasaan Konsep Melalui Laboratorium Virtual Berbasis Inkuiri. *Jurnal FKIP Universitas Syiah Kuala Banda Aceh Vol. 04, No.02*

Zakiah, Hayatuz, dkk. 2013. Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Pada Materi Titrasi Asam Basa Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa. *Jurnal Aceh: Unisyiah*

Lampiran 1 Daftar Nama Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 3 Slawi

Daftar Nama Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 3 Slawi

Kelas	Kode	Nama
XI MIPA1	A01	ABIDAH QOWIYAH
XI MIPA1	A02	AFRAH DESFIARDI
XI MIPA1	A03	ALFIYATIN NUR RIZKY
XI MIPA1	A04	ANDRE ANATA PRASETYO
XI MIPA1	A05	ANIDA FRIDA MAHARANI PUTRI
XI MIPA1	A06	ANIQ ISFAHANI
XI MIPA1	A07	ANNISA WULANDARI
XI MIPA1	A08	ARDIAN SYAH
XI MIPA1	A09	AULIA FATMA CAHYA DINI
XI MIPA1	A10	AULIA RIZKA FAHLEVI
XI MIPA1	A11	BINTANG INDRA MAULANA
XI MIPA1	A12	BRYLYANA NURODYNA AL-AZAM
XI MIPA1	A13	DAVID DINHAZ
XI MIPA1	A14	FARADIS AKBAR AZ-ZUHRUFI
XI MIPA1	A15	GITA IFTAH ROYANI
XI MIPA1	A16	KHUSNUL NUR ISTIQOMAH
XI MIPA1	A17	LINA ADILAH
XI MIPA1	A18	MABNA ADLIN
XI MIPA1	A19	MIZAN ADE ARFANI
XI MIPA1	A20	MUHAMMAD FAISAL KHARBI
XI MIPA1	A21	MUHAMMAD REZA SETYA PRATAMA
XI MIPA1	A22	MUTIARA NUR ROKHMAH
XI MIPA1	A23	NIDA RIMASYAHLA
XI MIPA1	A24	NININ YULIANTI VIOLIN
XI MIPA1	A25	PANCA ALAM KUSUMA
XI MIPA1	A26	REIKI RAHENDRA RAHARJO
XI MIPA1	A27	SHADEN AL FADEL SYAPUTRA
XI MIPA1	A28	TEGAR ARIYAN PRASETYO
XI MIPA1	A29	TIARA PUSPITA AYUNINGTYAS

XI MIPA1	A30	ULFATUN AMANAH
XI MIPA1	A31	WIDIA NARISKA
XI MIPA1	A32	WISNU RIAN ALAMSYAH
XI MIPA1	A33	YASMIN ZAINAB AQILAH
XI MIPA1	A34	ZAMZAMI HUZAIMAN
XI MIPA2	B01	AMARIA DEWI
XI MIPA2	B02	ANTONIA KEISHA ASTERIA P
XI MIPA2	B03	ASNA GALIH NURZIHNI
XI MIPA2	B04	ASTI AYU WIRYAWAN
XI MIPA2	B05	AVITA PUTRI WIRYAWAN
XI MIPA2	B06	BLIKIS SYIFA HAYATI
XI MIPA2	B07	DEVITA CAHYA SILVIA ROSI
XI MIPA2	B08	DHIYA ZUHRIYA MAULIDA
XI MIPA2	B09	DIKA MAULIA FITRI RAMADANI
XI MIPA2	B10	DINAH NUR RIZKIANAH
XI MIPA2	B11	DWI ANJAR APRILIANI
XI MIPA2	B12	DWIKI ANDI FIRMANSYAH
XI MIPA2	B13	ERVIE LIANA LUBY
XI MIPA2	B14	ERVIRA ALIYA NABILA
XI MIPA2	B15	FAKHRUR ROZAK
XI MIPA2	B16	FARANDITA NURUSTSALIS
XI MIPA2	B17	GADHANG SUNU WICAKSONO
XI MIPA2	B18	HAJAR SITI NURAZIZAH
XI MIPA2	B19	I'FA LUTFIYAH
XI MIPA2	B20	INDAH FIRTIANA
XI MIPA2	B21	INDAH SULISTIYA
XI MIPA2	B22	LUTHER CARREY SIRAIT
XI MIPA2	B23	MAYLI DIYA AMALIA
XI MIPA2	B24	MOHAMMAD WILDAN SIDIQ
XI MIPA2	B25	MUHAMAD SULTAN KHABIBI
XI MIPA2	B26	MUHAMMAD DZAKY IRAWAN
XI MIPA2	B27	MUHAMMAD IRZA ARDHIAN H
XI MIPA2	B28	MUHAMMAD SANDISY MASYROF
XI MIPA2	B29	NIKEN FINANCA WIYATA
XI MIPA2	B30	PUTRI MUTIA AZZAHRO

XI MIPA2	B31	RAHMA NURUL AFIFAH
XI MIPA2	B32	RIZQON PANCA FEBRIAN
XI MIPA2	B33	SITI DZAKIYA ROMADHONI
XI MIPA2	B34	WIRA DHAIFULLAH
XI MIPA3	C01	ADITYA TISNA MAULANA
XI MIPA3	C02	ADITYO RIAN FIRMANSYAH
XI MIPA3	C03	AINA SALSABILA
XI MIPA3	C04	AKHMAD FAQIH ZAMZAMI
XI MIPA3	C05	AMAR YANUAR PAMUNGKAS
XI MIPA3	C06	ARFANI ADI JUANG MARINO
XI MIPA3	C07	AULIA ILMA DEWANTI
XI MIPA3	C08	AURELIA IZZATUL AZKA
XI MIPA3	C09	FAISHAL ANWAR
XI MIPA3	C10	FIQIH DWI WAHYUNI
XI MIPA3	C11	FIRDA NUR KHALIZA
XI MIPA3	C12	FIRLY NUR SILVIANASARI
XI MIPA3	C13	HIDAYAH LINTANG PUJA LESTARI
XI MIPA3	C14	INAYAH ANGGRAINI NANDA P
XI MIPA3	C15	INTAN PUTRI RIANIE
XI MIPA3	C16	KEYSHA PRAMITHA AZZALIA Z
XI MIPA3	C17	LAELY NOOR AULYA
XI MIPA3	C18	MAULIDIA ZAHRO KHUSTANTO
XI MIPA3	C19	MUHAMMAD BHRUDIN
XI MIPA3	C20	MUHAMMAD HAMZAH G
XI MIPA3	C21	NADYA AULIA ALFINA
XI MIPA3	C22	NU'MAN AHLUR RA'YI QAIZ
XI MIPA3	C23	NUR ZALFI AMALIA
XI MIPA3	C24	NURMALA INDAH
XI MIPA3	C25	OKTI ZULFA WULANDINI
XI MIPA3	C26	PERMATA MUHAMMAD BINTANG
XI MIPA3	C27	PUJI RAHMAWATI
XI MIPA3	C28	RATIH TRI LESTARI
XI MIPA3	C29	RIZKI SYAEFUL AMIN
XI MIPA3	C30	SASI YUNI KIRANA
XI MIPA3	C31	SEKAR ARUM AMBARWATI

XI MIPA3	C32	SULISTIANINGSIH
XI MIPA3	C33	TRI OKTO PAMUNGKAS
XI MIPA3	C34	WYNE MUMTAAZAH PUTRI
XI MIPA4	D01	ADITYA KUSUMA PAMUNGKAS
XI MIPA4	D02	ANISA NURUSOLIKHA
XI MIPA4	D03	ASHA ZYTKA AULIA
XI MIPA4	D04	CYNTIA RAHMADANI
XI MIPA4	D05	DEO SEPTRY WENGI
XI MIPA4	D06	DEWI MARLINA
XI MIPA4	D07	EMILA VINORA
XI MIPA4	D08	ERLANGGA FIKRI IMTIYAZ
XI MIPA4	D09	FAIQ UZIER
XI MIPA4	D10	FITRIA AWALIJAH
XI MIPA4	D11	HANIEF FADLILUL HAQ
XI MIPA4	D12	HAPSARI IRBAH
XI MIPA4	D13	HILMI DWI APRIYONO
XI MIPA4	D14	LULU TRIA SARI
XI MIPA4	D15	MAULITA SEKAR ARUM
XI MIPA4	D16	MOH. LUTFULL FUADI
XI MIPA4	D17	MOHAMAD SYIFA ARDIAN R
XI MIPA4	D18	MUHAMMAD DIFA NUGRAHA
XI MIPA4	D19	MUHAMMAD MAHDI PANGESTU
XI MIPA4	D20	MUHAMMAD BASYAR IHSAN
XI MIPA4	D21	NADYA SALSABILA
XI MIPA4	D22	NANA APRIANI
XI MIPA4	D23	NANDA HAFIZHAH
XI MIPA4	D24	NUR LAELY FAUZIAH
XI MIPA4	D25	ORYZA BERLIANA
XI MIPA4	D26	PUTERI MEGAPETASI
XI MIPA4	D27	PUTRI KINASIH
XI MIPA4	D28	ROSITA KUMALA DEWI
XI MIPA4	D29	TRI OKTAFIA NURYADI
XI MIPA4	D30	TRIA SYIFA INDAH NURYADI
XI MIPA4	D31	UUNG LAELATAS SUBUR
XI MIPA4	D32	VIOLINA WULANDARI MUTIARA

XI MIPA4	D33	YUNI LILI INDRIYANI
XI MIPA5	E01	ADELIA DIAH NURMALISHA
XI MIPA5	E02	ADNAN EGA MAULANA
XI MIPA5	E03	AGUSTINA ARDHIANTI
XI MIPA5	E04	AISYAH RACHMA OKTAVIA
XI MIPA5	E05	ANGGIT PUSPITASARI
XI MIPA5	E06	ANNISA AYU NUR HIKMAH
XI MIPA5	E07	ATHIYATUL MAULA
XI MIPA5	E08	BAGAS ANANDHIKA
XI MIPA5	E09	BAGAS PROMESE SANDI HANAM
XI MIPA5	E10	BERLIANA NAFIS NEFIANTI
XI MIPA5	E11	FAHMI AMIRUDIN
XI MIPA5	E12	FAQIH MUFTIN HANIF
XI MIPA5	E13	FARRAS MUNANDHI
XI MIPA5	E14	GANANG IKHWANUDIN
XI MIPA5	E15	HANA ULFIA
XI MIPA5	E16	HEKAL FIKRI
XI MIPA5	E17	JOKO SETYO WIBOWO
XI MIPA5	E18	MEWAH APRILIA SUSYANTI
XI MIPA5	E19	MUHAMMAD GANANG MARTIYAN
XI MIPA5	E20	NABILA AENU ROFIKOH
XI MIPA5	E21	NADZIFAH
XI MIPA5	E22	NINDY ELSA RAFELA
XI MIPA5	E23	PANGESTU SUTI FEBRIANTO
XI MIPA5	E24	PRIMA KHARISMATIKA P
XI MIPA5	E25	RANGGA SEBAYU PURWANDA
XI MIPA5	E26	ROPIKOH ALAWIAH
XI MIPA5	E27	SARAH MUAZARAH
XI MIPA5	E28	SARTIKA YULIANA ZAKIAH
XI MIPA5	E29	SATRIO WICAKSONO
XI MIPA5	E30	SRI MULYANI
XI MIPA5	E31	SYVI NUR AMALIA ZULFA
XI MIPA5	E32	TRIANA KUSUMANINGRUM
XI MIPA5	E33	YUNIASIH
XI MIPA5	E34	ZIDNI ILMANSYAH

Lampiran 2 Uji Normalitas Populasi

Uji Normalitas Populasi

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XI_MIPA_1	.937	33	.056
XI_MIPA_2	.955	33	.183
XI_MIPA_3	.936	33	.053
XI_MIPA_4	.971	33	.505
XI_MIPA_5	.962	33	.303

Keterangan:

Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka data berdistribusi normal.

Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal.

Uji Homogenitas Populasi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.306	4	164	.270

Keterangan :

Jika nilai signifikansi > 0.05 maka data homogen

Lampiran 3 Daftar Nama Responden

DAFTAR NAMA RESPONDEN

KELAS EKSPERIMEN

Kode	Nama
A01	ABIDAH QOWIYAH
A02	AFRAH DESFIARDI
A03	ALFIYATIN NUR RIZKY
A04	ANDRE ANATA PRASETYO
A05	ANIDA FRIDA MAHARANI PUTRI
A06	ANIQ ISFAHANI
A07	ANNISA WULANDARI
A08	ARDIAN SYAH
A09	AULIA FATMA CAHYA DINI
A10	AULIA RIZKA FAHLEVI
A11	BINTANG INDRA MAULANA
A12	BRYLYANA NURODYNA AL-AZAM
A13	DAVID DINHAZ
A14	FARADIS AKBAR AZ-ZUHRUFI
A15	GITA IFTAH ROYANI
A16	KHUSNUL NUR ISTIQOMAH
A17	LINA ADILAH
A18	MABNA ADLIN
A19	MIZAN ADE ARFANI
A20	MUHAMMAD FAISAL KHARBI
A21	MUHAMMAD REZA SETYA PRATAMA
A22	MUTIARA NUR ROKHMAH
A23	NIDA RIMASYAHLA
A24	NININ YULIANTI VIOLIN
A25	PANCA ALAM KUSUMA
A26	REIKI RAHENDRA RAHARJO
A27	SHADEN AL FADEL SYAPUTRA

A28	TEGAR ARIYAN PRASETYO
A29	TIARA PUSPITA AYUNINGTYAS
A30	ULFATUN AMANAH
A31	WIDIA NARISKA
A32	WISNU RIAN ALAMSYAH
A33	YASMIN ZAINAB AQILAH
A34	ZAMZAMI HUZAIMAN

KELAS KONTROL

C01	ADITYA TISNA MAULANA
C02	ADITYO RIAN FIRMANSYAH
C03	AINA SALSABILA
C04	AKHMAD FAQIH ZAMZAMI
C05	AMAR YANUAR PAMUNGKAS
C06	ARFANI ADI JUANG MARINO
C07	AULIA ILMA DEWANTI
C08	AURELIA IZZATUL AZKA
C09	FAISHAL ANWAR
C10	FIQIH DWI WAHYUNI
C11	FIRDA NUR KHALIZA
C12	FIRLY NUR SILVIANASARI
C13	HIDAYAH LINTANG PUJA LESTARI
C14	INAYAH ANGGRAINI NANDA P
C15	INTAN PUTRI RIANIE
C16	KEYSHA PRAMITHA AZZALIA Z
C17	LAELY NOOR AULYA
C18	MAULIDIA ZAHRO KHUSTANTO
C19	MUHAMMAD BAHRUDIN
C20	MUHAMMAD HAMZAH G
C21	NADYA AULIA ALFINA
C22	NU'MAN AHLUR RA'YI QAIZ
C23	NUR ZALFI AMALIA
C24	NURMALA INDAH
C25	OKTI ZULFA WULANDINI

C26	PERMATA MUHAMMAD BINTANG
C27	PUJI RAHMAWATI
C28	RATIH TRI LESTARI

SILABUS KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMA Negeri 3 Slawi
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/ Semester : XI/2
 Kompetensi Dasar : 4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid.
 Alokasi Waktu : 6 JP (8 x 45 menit)

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Bahan/Alat
3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.	<ul style="list-style-type: none"> • jenis koloid • Sifat koloid 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati perbedaan antara air gula, air susu dan air campuran pasir yang didemonstrasikan oleh pendidik. • Menganalisis perbedaan dari ketiga campuran tersebut. • Mengelompokkan ketiga campuran tersebut kedalam larutan koloid dan suspensi. • Mengamati fenomena atau peristiwa kimia dilingkungan sekitar seperti proses cuci darah, sorot lampu, air kolam renang. • Menganalisis fenomena tersebut dan menggolongkan ke dalam sifat koloid. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan pengertian koloid • Menentukan jenis koloid dari berbagai produk koloid • Menghubungkan sistem koloid dengan sifat-sifatnya • Menganalisis koloid liofob dan koloid hidrofob 	<ul style="list-style-type: none"> • Tes kognitif soal <i>multiple choice</i> untuk <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> 	2 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Buku paket • Lembar kerja peserta didik • Bahan Aja (<i>Handout</i>)

<p>4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan koloid • Peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari dan industri 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimak video berkaitan dengan proses pembuatan tahu dan proses penjerminan air. • Menganalisis video. Apakah yang sangat diperlukan atau hal mendasar dalam pembuatan tahu dan penjerminan air limbah tahu. • Penentuan pertanyaan mendasar (<i>star with the essential question</i>) untuk menstimulus peserta didik agar tanggap akan masalah lingkungan. • Melakukan rancangan pembuatan tahu dan penjerminan air limbah tahu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan pemurnian koloid, dan pembuatan koloid, dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari. • Mendiskusikan bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan dan lain-lain. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lembar Observasi Psikomotor Lembar Penilaian Praktikum • Penilaian portofolio Laporan Kelompok 	<p>6 JP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penengkapan praktikum
---	---	--	--	---	---

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia,

Semarang April 2019

Peneliti

Tuti Purwaningsih, S. Pd

Dahliyana Eka Nurbaetty

NIP.197303282008012005

NIM. 1503076065

Lampiran 5 RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN

A. Identitas

Sekolah : SMA Negeri 3 Slawi

Mata pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XI/2

Materi Pokok : Koloid

Alokasi Waktu : 4 x 45 Menit

B. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam interaksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam

menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

C. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
<p>3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.</p>	<p>4.11.1 Peserta didik mendiskusikan pengertian koloid</p> <p>4.11.2 Peserta didik menentukan jenis koloid dari berbagai produk koloid</p> <p>4.11.3 Peserta didik menghubungkan sistem koloid dengan sifat-sifatnya</p> <p>4.11.4 Peserta didik menganalisis koloid liofob dan koloid hidrofob.</p>
<p>4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid</p>	<p>4.14.1 Peserta didik mendiskusikan pemurnian koloid, pembuatan koloid, dan</p>

<p>atau melibatkan prinsip koloid.</p>	<p>peranannya dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.14.2 Peserta didik mendiskusikan bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan dan lain-lain.</p>
--	--

D. Tujuan Pembelajaran

Dalam pembelajaran ini diharapkan peserta didik dapat memahami materi koloid dan mengaitkannya dengan konteks kehidupan mereka sehari-hari, sehingga peserta didik memiliki pengetahuan atau keterampilan yang secara refleksi dapat diterapkan dari permasalahan ke permasalahan lainnya. Selain itu, melalui *problem based learning* peserta didik mampu membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid

melalui pembiasaan sikap jujur, peduli, objektif, komunikasi, *critical thinking*, kerja sama berbasis masalah.

E. Materi Pelajaran

Terlampir

F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Kontekstual

Model : *Problem Based Learning* (PBL)

Metode : Diskusi dan Presentasi

G. Media dan Sumber Belajar

- LCD Proyektor
- Laptop
- Buku Kimia
- Internet

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>a. Pendidik memberi salam dan berdoa bersama.</p> <p>b. Pendidik menanyakan kabar peserta didik dan mengabsen peserta didik.</p> <p>c. Pendidikan memberikan motivasi kepada peserta didik bahwa dalam kehidupan sehari-hari kita banyak sekali contoh yang berhubungan dengan materi kimia terutama yang berkaitan dengan koloid.</p> <p>(PPK, Critical thinking, comunicative, peduli lingkungan)</p>	5 menit

Kegiatan Inti	<p>a. Orientasi peserta didik terhadap masalah</p> <p>Peserta didik diperlihatkan beberapa larutan yaitu air gula, air susu dan air pasir. Dari ketiga air tersebut peserta didik menganalisis manakah yang termasuk koloid, larutan dan suspensi. Dan bagaimana ciri-ciri koloid, larutan dan suspensi.</p> <p>(creative, communication)</p>	15 menit
	<p>b. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik dikelompokkan menjadi 8 kelompok. ➤ Peserta didik dibantu oleh pendidik mengorganisasikan tugas-tugas setiap individu dalam satu kelompok. 	15 menit

	<p>c. Mendukung individu atau kelompok untuk menyelidikan Peserta didik dibantu oleh pendidik mencari informasi terkait pertanyaan tersebut dari buku ataupun internet.</p> <p>(Critical thinking, communicative and PPK)</p>	15 menit
	<p>d. Mengembangkan dan menyajikan artefak dan memamerkannya.</p> <p>Peserta didik menyajikan hasil diskusi tersebut dalam bentuk skema atau tabel.</p> <p>(Communication, PPK)</p>	15 menit
	<p>e. Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah</p> <p>Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok.</p>	20 menit

	(Critical thinking, communication, and PPK)	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik memberikan penguatan terkait perbedaan koloid, larutan serta suspensi. ➤ Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan kesimpulan dari materi yang telah disampaikan. ➤ Pendidik memberikan tugas kepada peserta didik untuk membuat prosedur dan produk tahu. 	5 menit

Pertemuan Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>a. Pendidik memberi salam dan berdoa bersama.</p> <p>b. Pendidik menanyakan kabar peserta didik dan mengabsen peserta didik.</p> <p>(Critical thinking, Communication)</p>	5 menit
Kegiatan Inti	<p>a. Orientasi peserta didik terhadap masalah</p> <p>Peserta didik diberikan beberapa pertanyaan terkait pembuatan tahu yang mereka laksanakan. Seperti “ sifat koloid apa yang ada dalam proses pembuatan tahu?” “ Bagaimana karakteristik bahan yang digunakan untuk</p>	5 menit

	<p>membantu menggumpalkan sari kedelai?"</p> <p>(creative, communication, HOTS)</p>	
	<p>b. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar.</p> <p>Peserta didik dibantu oleh pendidik membagi tugas dalam mencari informasi terkait mengenai pertanyaan yang diberikan.</p> <p>(HOTS, Critical thinking and, communicative)</p>	10 menit
	<p>c. Mendukung individu atau kelompok untuk penyelidikan</p> <p>Peserta didik mencari beberapa video terkait proses pembuatan tahu dari beberapa video yang ada di internet.</p>	30 menit

	(Critical thinking, communicative and PPK)	
d.	<p>Mengembangkan dan menyajikan artefak dan memamerkannya</p> <p>Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempresentasikan hasil produk tahu serta video yang dibuat ketika proses pembuatan tahu.</p> <p>(Communication, PPK)</p>	20 menit
e.	<p>Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah</p> <p>Peserta didik bersama-sama dengan pendidik menganalisis prosedur kelompok mana yang menghasilkan produk tahu yang berkualitas.</p>	10 menit

	(Critical thinking, communication, and PPK)	
Penutup	<p>a. Pendidik menyampaikan kesimpulan pembelajaran serta memberikan penguatan.</p> <p>b. Pendidik memberikan tugas membuat prosedur penjernihan limbah yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu.</p>	10 menit

Pertemuan Ketiga

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>a. Pendidik memberi salam dan berdoa bersama.</p> <p>b. Pendidik menanyakan kabar peserta didik dan mengabsen peserta didik.</p> <p>(Critical thinking, Communication)</p>	5 menit

Kegiatan Inti	<p>a. Orientasi peserta didik terhadap masalah</p> <p>Peserta didik dipancing rasa ingin tahunya dengan menampilkan beberapa foto terkait pencemaran yang ada dilingkungan pembuatan tahu. Dari foto tersebut peserta didik diberi pertanyaan”Bagaimana penanganan untuk mengurangi pencemaran dari limbah cair tahu?” “ Apakah limbah cair tahu dapat dijernihkan dengan alat yang sederhana?”</p> <p>(creative, communication, HOTS)</p>	5 menit
	<p>b. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar.</p> <p>Peserta didik dibantu oleh pendidik membagi tugas dalam mencari informasi terkait</p>	10 menit

	<p>mengenai pertanyaan yang diberikan.</p> <p>(HOTS, Critical thinking and, communicative)</p>	
	<p>c. Mendukung individu atau kelompok untuk penyelidikan</p> <p>➤ Peserta didik membuat alat untuk menjernihkan limbah cair tahu dengan alat dan bahan sederhana.</p> <p>(Critical thinking, communicative and PPK)</p>	30 menit
	<p>d. Mengembangkan dan menyajikan artefak dan memamerkannya</p> <p>Peserta didik mendemonstrasikan bagaimana cara kerja alat tersebut.</p> <p>(Communication, PPK)</p>	20 menit
	<p>e. Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah</p>	10 menit

	<p>Peserta didik bersama-sama dengan pendidik menganalisis semua produk yang digunakan untuk menjernihkan limbah cair tahu.</p> <p>(Critical thinking, communication, and PPK)</p>	
Penutup	<p>Pendidik menyampaikan kesimpulan pembelajaran serta memberikan penguatan.</p>	10 menit

I. Penilaian Hasil Belajar

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Sikap	Non Tes	Lembar observasi
2.	Pengetahuan	Tes kognitif	Soal pilihan ganda

3.	Keterampilan	Observasi	Rubrik penilaian kerja
----	--------------	-----------	------------------------------

J. Instrumen Penilaian

Terlampir

Semarang, April 2019

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia,

Peneliti

Tuti Purwaningsih, S. Pd
NIP.19730328 200801 2 005

Dahliyana Eka Nurbaetty
NIM.1503076065

Lampiran 1: Materi Pembelajaran

KOLOID



Istilah koloid pertama dikenalkan pada tahun 1861 oleh Thomas Graham. Koloid terdiri dari kumpulan atom, ion atau molekul. Partikel koloid memiliki ukuran sekitar 1 nm-100 nm diantara larutan dan suspensi. Partikel koloid tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, namun dibutuhkan alat bantu yaitu mikroskop ultra (Suwardi dkk, 2009). Dalam sistem koloid terdapat dua komponen yaitu fasa terdispersi dan fasa pendispersi. Terdapat beberapa jenis koloid berdasarkan fasa terdispersi dan fasa terdispersi. Contoh sari kedelai

merupakan jenis koloid emulsi. Emulsi mengandung fasa terdispersi cair dan fasa pendispersi cair.

Koloid mempunyai beberapa sifat diantaranya yaitu efek tyndall, gerak brown, koagulasi, adsorpsi serta elektroforesis. Dalam pembuatan tahu terdapat sifat koagulasi. Partikel koloid mengalami penggumpalan dan bersifat stabil. Partikel-partikel koloid memiliki muatan listrik yang sejenis. Ketika muatan listrik tersebut hilang maka koloid tersebut akan bergabung atau membentuk gumpalan. Proses tersebut dinamakan koagulasi (Utami, 2009). Untuk menghilangkan muatan listrik tersebut dapat ditambahkan elektrolit. Penambahan elektrolit akan mengurangi kestabilan dan menyebabkan penggumpalan. Apabila koloid ditambahkan elektrolit, koloid tersebut akan menyerap ion sehingga akan terkoagulasi. Pada pembuatan tahu sari kedelai ditambahkan asam cuka atau batu tahu sebagai elektrolitnya (Shidiq, 2009).



Gambar Proses penggumpalan

Lampiran 2: Instrumen Penilaian Afektif

- Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1								
2								

Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggun Jawab
- DS : Disiplin

Catatan :

1. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:
100 = Sangat Baik
75 = Baik
50 = Cukup
25 = Kurang
2. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai dikalikan jumlah kriteria = $100 \times 4 = 400$
3. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai = $275 : 4 = 68,75$
4. Kode nilai / predikat :
 $75,01 - 100,00 =$ Sangat Baik (SB)
 $50,01 - 75,00 =$ Baik (B)
 $25,01 - 50,00 =$ Cukup (C)
 $00,00 - 25,00 =$ Kurang (K)
5. Format di atas dapat diubah sesuai dengan aspek perilaku yang ingin dinilai

- **Penilaian Teman Sebaya**

Penilaian ini dilakukan dengan meminta peserta didik untuk menilai temannya sendiri. Sama halnya dengan penilaian hendaknya guru telah menjelaskan maksud dan tujuan penilaian, membuat kriteria penilaian, dan juga menentukan format penilaiannya. Berikut Contoh format penilaian teman sebaya :

Nama yang diamati : ...

Pengamat : ...

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
1	Mau menerima pendapat teman.					
2	Memberikan solusi terhadap permasalahan.					

3	Memaksakan pendapat sendiri kepada anggota kelompok.					
4	Marah saat diberi kritik.					
5	Saling bekerja sama untuk menyelesaikan tugas yang diberikan pendidik.					

Catatan :

1. Skor penilaian Ya = 100 dan Tidak = 50 untuk pernyataan yang positif, sedangkan untuk pernyataan yang negatif, Ya = 50 dan Tidak = 100
2. Skor maksimal = jumlah pernyataan dikalikan jumlah kriteria = $5 \times 100 = 500$

3. Skor sikap = (jumlah skor dibagi skor maksimal dikali 100) = $(450 : 500) \times 100$
= 90,00

4. Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

Lampiran 3 : Instrumen Penilaian Kognitif

SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Pedoman Penskoran:

- Jawaban Benar = Sesuai dengan kunci jawaban pilihan ganda (Nilai 1)
- Jawaban Salah = Tidak Sesuai dengan kunci jawaban pilihan ganda (Nilai 0)

Lembar Penilaian Kognitif Peserta Didik

No.	Nama Peserta Didik	KKM	Nilai	Keterangan

Penilaian kognitif untuk setiap peserta didik dapat digunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang didapat}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100$$

Lampiran 4 : **Instrumen Penilaian Psikomotorik**

Lembar Penilaian Psikomotor Peserta Didik

	Nama	Nilai	Kriteria
1.			
2.			
3.			

Penilaian psikomotorik untuk setiap peserta didik dapat menggunakan rumus dan predikat berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang didapat}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Predikat Nilai Psikomotorik

Peringkat	Nilai
Amat Baik (A)	$90 < A \leq 100$
Baik (B)	$80 < B \leq 90$
Cukup (C)	$70 < C \leq 80$
Kurang (D)	≤ 70

Lampiran 6 RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

H. Identitas

Sekolah : SMA Negeri 3 Slawi

Mata pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XI/2

Materi Pokok : Koloid

Alokasi Waktu : 4 x 45 Menit

I. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam interaksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam

menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

J. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
<p>3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.</p>	<p>4.11.5 Peserta didik mendiskusikan pengertian koloid</p> <p>4.11.6 Peserta didik menentukan jenis koloid dari berbagai produk koloid</p> <p>4.11.7 Peserta didik menghubungkan sistem koloid dengan sifat-sifatnya</p> <p>4.11.8 Peserta didik menganalisis koloid liofob dan koloid hidrofob.</p>
<p>4.14 Membuat makanan atau produk lain yang</p>	<p>4.14.1 Peserta didik mendiskusikan pemurnian koloid,</p>

berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid.	pembuatan koloid, dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari. 4.14.2 Peserta didik mendiskusikan bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan dan lain-lain.
---	---

K. Tujuan Pembelajaran

Dalam pembelajaran ini diharapkan peserta didik dapat memahami materi koloid dan mengaitkannya dengan konteks kehidupan mereka sehari-hari, sehingga peserta didik memiliki pengetahuan atau keterampilan yang secara refleksi dapat diterapkan dari permasalahan ke permasalahan lainnya. Selain itu, melalui *problem based learning* peserta didik mampu membuat makanan atau produk lain yang

berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid melalui pembiasaan sikap jujur, peduli, objektif, komunikasi, critical thinking, kerja sama berbasis masalah.

L. Materi Pelajaran

Terlampir

M. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Metode : Diskusi dan presentasi

N. Media dan Sumber Belajar

- LCD Proyektor
- Laptop
- Buku Kimia
- Internet

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>d. Pendidik memberi salam dan berdoa bersama.</p> <p>e. Pendidik menanyakan kabar peserta didik dan mengabsen peserta didik.</p> <p>f. Pendidik memberikan motivasi kepada peserta didik bahwa dalam kehidupan sehari-hari kita banyak sekali contoh yang berhubungan dengan materi kimia terutama yang berkaitan dengan koloid.</p> <p>(PPK, Critical thinking, comunicative, peduli lingkungan)</p>	5 menit

Kegiatan Inti	<p>a. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh pendidik terkait sistem koloid, jenis koloid dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>b. Peserta didik didorong oleh pendidik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami.</p> <p>c. Peserta didik mencoba mengerjakan soal koloid yang terdapat dalam buku paket.</p> <p>d. Pendidik memberikan umpan balik terkait materi koloid dan latihan soal yang dikerjakan oleh peserta didik.</p>	80 menit
---------------	--	----------

	e. Peserta didik dikelompokkan menjadi 8 kelompok.	
Penutup	Pendidik memberikan tugas untuk membuat salah satu jenis koloid yaitu “tahu” dirumah.	5 menit

Pertemuan Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	a. Pendidik memberi salam dan berdoa bersama. b. Pendidik menanyakan kabar peserta didik dan mengabsen peserta didik.	5 menit
Kegiatan Inti	a. Peserta didik memperhatikan penjelasan terkait sifat koloid, pembuatan	80 menit

	<p>koloid dan pemurniannya.</p> <p>b. Peserta didik didorong oleh pendidik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami.</p> <p>c. Peserta didik mencoba mengerjakan soal koloid yang terdapat dalam buku paket.</p> <p>d. Peserta didik menganalisis sifat koloid apakah yang berhubungan dengan proses pembuatan tahu.</p> <p>e. Pendidik memberikan umpan balik terkait materi koloid dan latihan soal yang dikerjakan oleh peserta didik.</p>	
Penutup	Pendidik memberikan tugas untuk membawa alat-alat	5 menit

	yang berkaitan untuk mengelola air limbah cair tahu.	
--	--	--

Pertemuan ketiga

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	a. Pendidik memberi salam dan berdoa bersama. b. Pendidik menanyakan kabar peserta didik dan mengabsen peserta didik.	5 menit
Kegiatan Inti	a. Peserta didik memperhatikan penjelasan terkait proses penjernihan limbah cair tahu. b. Peserta didik didorong oleh pendidik untuk	80 menit

	<p>menanyakan hal-hal yang belum dipahami.</p> <p>c. Peserta didik mencoba untuk membuat alat penjernihan limbah cair tahu.</p> <p>d. Peserta didik menganalisis proses kegagalan atau keberhasilan dari proses penjernihan limbah cair tahu.</p> <p>e. Pendidik memberikan umpan balik terkait materi koloid.</p>	
Penutup	Peserta didik dan pendidik membuat kesimpulan secara bersama-sama.	5 menit

I. Penilaian Hasil Belajar

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Sikap	Non Tes	Angket
2.	Pengetahuan	Tes kognitif	Soal pilihan ganda
3.	Keterampilan	Observasi	Rubrik penilaian kerja

J. Instrumen Penilaian

Terlampir

Semarang, April
2019

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia,

Peneliti

Tuti Purwaningsih, S. Pd
NIP.19730328 200801 2 005

Dahliyana Eka Nurbaetty
NIM.1503076065

Lampiran 1: Materi Pembelajaran

KOLOID



Istilah koloid pertama dikenalkan pada tahun 1861 oleh Thomas Graham. Koloid terdiri dari kumpulan atom, ion atau molekul. Partikel koloid memiliki ukuran sekitar 1 nm-100 nm diantara larutan dan suspensi. Partikel koloid tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, namun dibutuhkan alat bantu yaitu mikroskop ultra (Suwardi dkk, 2009). Dalam sistem koloid terdapat dua komponen yaitu fasa terdispersi dan fasa pendispersi. Terdapat beberapa jenis koloid berdasarkan fasa terdispersi dan fasa terdispersi. Contoh sari kedelai

merupakan jenis koloid emulsi. Emulsi mengandung fasa terdispersi cair dan fasa pendispersi cair.

Koloid mempunyai beberapa sifat diantaranya yaitu efek tyndall, gerak brown, koagulasi, adsorpsi serta elektroforesis. Dalam pembuatan tahu terdapat sifat koagulasi. Partikel koloid mengalami penggumpalan dan bersifat stabil. Partikel-partikel koloid memiliki muatan listrik yang sejenis. Ketika muatan listrik tersebut hilang maka koloid tersebut akan bergabung atau membentuk gumpalan. Proses tersebut dinamakan koagulasi (Utami, 2009). Untuk menghilangkan muatan listrik tersebut dapat ditambahkan elektrolit. Penambahan elektrolit akan mengurangi kestabilan dan menyebabkan penggumpalan. Apabila koloid ditambahkan elektrolit, koloid tersebut akan menyerap ion sehingga akan terkoagulasi. Pada pembuatan tahu sari kedelai ditambahkan asam cuka atau batu tahu sebagai elektrolitnya (Shidiq, 2009).



Gambar Proses penggumpalan

Lampiran 2: Instrumen Penilaian Afektif

- Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1								
2								

Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggun Jawab
- DS : Disiplin

Catatan :

1. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:
100 = Sangat Baik
75 = Baik
50 = Cukup
25 = Kurang
2. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai dikalikan jumlah kriteria = $100 \times 4 = 400$
3. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai = $275 : 4 = 68,75$
4. Kode nilai / predikat :
75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
50,01 – 75,00 = Baik (B)
25,01 – 50,00 = Cukup (C)
00,00 – 25,00 = Kurang (K)
5. Format di atas dapat diubah sesuai dengan aspek perilaku yang ingin dinilai

- Penilaian Teman Sebaya

Penilaian ini dilakukan dengan meminta peserta didik untuk menilai temannya sendiri. Sama halnya dengan penilaian hendaknya guru telah menjelaskan maksud dan tujuan penilaian, membuat kriteria penilaian, dan juga menentukan format penilaiannya. Berikut Contoh format penilaian teman sebaya :

Nama yang diamati : ...

Pengamat : ...

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
1	Mau menerima pendapat teman.					
2	Memberikan solusi terhadap permasalahan.					

3	Memaksanakan pendapat sendiri kepada anggota kelompok.					
4	Marah saat diberi kritik.					
5	Saling bekerja sama untuk menyelesaikan tugas yang diberikan pendidik.					

Catatan :

1. Skor penilaian Ya = 100 dan Tidak = 50 untuk pernyataan yang positif, sedangkan untuk pernyataan yang negatif, Ya = 50 dan Tidak = 100
2. Skor maksimal = jumlah pernyataan dikalikan jumlah kriteria = $5 \times 100 = 500$

3. Skor sikap = (jumlah skor dibagi skor maksimal dikali 100) = $(450 : 500) \times 100$
= 90,00

4. Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

Lampiran 3 : Instrumen Penilaian Kognitif

SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Pedoman Penskoran:

- Jawaban Benar = Sesuai dengan kunci jawaban pilihan ganda (Nilai 1)
- Jawaban Salah = Tidak Sesuai dengan kunci jawaban pilihan ganda (Nilai 0)

Lembar Penilaian Kognitif Peserta Didik

No.	Nama Peserta Didik	KKM	Nilai	Keterangan
-----	--------------------	-----	-------	------------

Penilaian kognitif untuk setiap peserta didik dapat digunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang didapat}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100$$

Lampiran 4 : Instrumen Penilaian Psikomotorik

Lembar Penilaian Psikomotor Peserta Didik

	Nama	Nilai	Kriteria
1.			
2.			
3.			

Penilaian psikomotorik untuk setiap peserta didik dapat menggunakan rumus dan predikat berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang didapat}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Predikat Nilai Psikomotorik

Peringkat	Nilai
Amat Baik (A)	$90 < A \leq 100$
Baik (B)	$80 < B \leq 90$
Cukup (C)	$70 < C \leq 80$
Kurang (D)	≤ 70

KISI-KISI SOAL UJI COBA***PRETEST DAN POSTTEST***

Nama Sekolah : SMA Negeri 3 Slawi

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/2

Materi Pokok : Koloid

Jumlah Soal : 25 *Multiple Choice*

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator pencapaian Kompetensi (IPK)	Indikator KGS	Jenjang Soal				Soal
				C2	C3	C4	C5	
3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.	Sistem Koloid	<ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan pengertian koloid 	<i>Logical frame</i>	√				1. Sistem dispersi koloid dan larutan tidak dapat disaring biasa, sebab.... a. Partikel larutan dan koloid dapat melewati kertas saring b. Koloid sukar terpisah oleh gaya gravitasi bumi c. Kertas saring bukan alat pemisah yang baik d. Partikel koloid dan larutan tertahan oleh kertas saring e. Koloid terbuat dari zat padat dan zat cair
				√				2. Jika zat-zat berikut dilarutkan ke dalam air kemudian dikocok dan dipanaskan: 1) Garam dapur

								<p>2) Tepung kanji</p> <p>3) Sabun</p> <p>4) Gula putih</p> <p>Maka yang akan menghasilkan sistem koloid adalah...</p> <p>a. 1 dan 2</p> <p>b. 2 dan 3</p> <p>c. 3 dan 4</p> <p>d. 1 dan 3</p> <p>e. 2 dan 4</p>
				√				<p>3. Perhatikan pernyataan di bawah ini:</p> <p>1) Stabil</p> <p>2) Bentuk campuran homogen jika ditinjau secara mikroskopik</p> <p>3) Tidak dapat disaring dengan kertas saring</p> <p>4) Sistem dispersinya kasar</p> <p>Berdasarkan pernyataan di atas yang termasuk ciri-ciri koloid adalah</p> <p>a. 1 dan 3</p> <p>b. 1 dan 2</p> <p>c. 2 dan 3</p> <p>d. 3 dan 4</p> <p>e. 2 dan 4</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan jenis koloid dari berbagai produk koloid 	Konsistensi logis	√				<p>4. Pada koloid agar-agar, yang merupakan fasa pendispersinya adalah....</p> <p>a. Serbuk agar-agar</p> <p>b. Zat pewarna</p> <p>c. Air</p> <p>d. Gula</p> <p>e. Vanili</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • 			√			<p>5. Zat berikut yang bukan merupakan koloid jenis sol adalah...</p> <p>a. Cat</p> <p>b. Tinta</p> <p>c. Agar-agar</p> <p>d. Minyak ikan</p> <p>e. Larutan $\text{Fe}(\text{OH})_3$</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • 			√			<p>6. Pada saat ini penggunaan styrofoam pada makanan merupakan hal yang wajar, dikarenakan styrofoam sangat praktis. Namun dilihat dari lingkungan penggunaan styrofoam sangat tidak dianjurkan. Hal tersebut dikarenakan styrofoam sangat sulit diuraikan. Styrofoam termasuk contoh koloid...</p> <p>a. Zat padat dalam zat padat</p> <p>b. Cairan dalam zat padat</p> <p>c. Gas dalam zat padat</p>

								<p>d. Zat padat dalam cairan</p> <p>e. Zat padat dalam gas</p>
		•			√			<p>7. Di antara beberapa percobaan pembuatan koloid:</p> <p>1) Larutan kalium asetat + alkohol</p> <p>2) Belerang + gula + air</p> <p>3) Susu + air</p> <p>4) Minyak + air</p> <p>5) Agar-agar yang dimasak</p> <p>Yang menunjukkan proses pembuatan gel ialah...</p> <p>a. 1 dan 5</p> <p>b. 1 dan 3</p> <p>c. 2 dan 5</p> <p>d. 3 dan 4</p> <p>e. 2 dan 4</p>
		•	Hukum sebab akibat		√			<p>8. Minyak kelapa dan air tidak dapat bercampur dan terjadi dua lapisan yang tidak saling melarutkan. Emulsi akan terjadi bila campuran dikocok dan ditambahkan dengan....</p> <p>a. Air jeruk</p> <p>b. Air</p> <p>c. Minyak tanah</p>

								<p>d. Air sabun</p> <p>e. Larutan garam</p>
		•		√				<p>9. Mayonase termasuk jenis koloid emulsi. Agar terjadi suatu campuran koloid dalam proses pembuatan mayonase ditambahkan suatu bahan sebagai emulgator yaitu...</p> <p>a. Air</p> <p>b. Kasein</p> <p>c. Susu</p> <p>d. Kuning telur</p> <p>e. Putih telur</p>
					√			<p>10. Marshmallow merupakan makanan yang saat ini sedang di sukai oleh kebanyakan orang. Berdasarkan jenis fasa pendispersi dan terdispersinya, marshmallow termasuk jenis koloid...</p> <p>a. Aerosol</p> <p>b. Busa padat</p> <p>c. Aerosol padat</p> <p>d. Emulsi</p> <p>e. Sol</p>
			<i>Logical frame</i>		√			<p>11. Sistem berikut tergolong dalam emulsi, adalah...</p> <p>a. Santan</p> <p>b. Air gula</p>

								<p>c. Krim kocok</p> <p>d. Cat</p> <p>e. Tinta</p>
					√			<p>12. Asap merupakan salah satu contoh koloid jenis sol. Hal tersebut disebabkan karena...</p> <p>a. Fasa pendispersi gas, fasa terdispersi padat</p> <p>b. Fasa pendispersi padat, fasa terdispersi gas</p> <p>c. Fasa pendispersi cair, fasa terdispersi padat</p> <p>d. Fasa pendispersi gas, fasa terdispersi cair</p> <p>e. Fasa pendispersi gas, fasa terdispersi gas</p>
					√			<p>13. Seorang remaja mencoba suatu produk perawatan wajah, remaja tersebut memilih susu pembersih wajah. Berdasarkan jenis koloidnya, termasuk jenis apakah susu pembersih wajah tersebut...</p> <p>a. Sol padat</p> <p>b. Emulsi</p> <p>c. Buih</p> <p>d. Aerosol</p> <p>e. Gel</p>
		<p>• Menghubungkan sistem koloid dengan sifat-</p>	<p><i>Logical frame</i></p>			√		<p>14. Setelah air sungai yang keruh disaring, maka diperoleh filtrat yang jernih. Filtrat tersebut ternyata menunjukkan efek tyndall. Dari data</p>

		siftanya					tersebut dapat disimpulkan bahwa air sungai tergolong... a. Larutan sejati b. Suspensi c. Sol d. Koloid e. Partikel kasar
		•				√	15. Telur mentah merupakan suatu sistem koloid dengan fasa terdispersi berupa protein. Apabila direbus maka akan terjadi penggumpalan. Peristiwa tersebut disebut dengan... a. Dialisis b. Adsopsi c. Elektrolisis d. Koagulasi e. Efek tyndall
		•	Konsistensi logis	√			16. Partikel koloid bermuatan listrik karena... a. Adsopsi ion-ion oleh partikel koloid b. Absorpsi ion-ion oleh partikel koloid c. Partikel koloid mengalami ionisasi d. Pelepasan elektron oleh partikel koloid e. Partikel koloid mengalami ionisasi.

		•				√		<p>17. Proses penjernihan air dengan menambahkan tawas merupakan proses...</p> <p>a. Peptisasi dengan penambahan elektrolit</p> <p>b. Koagulasi dengan penambahan zat koagulan</p> <p>c. Dialisis dengan penambahan pelarut</p> <p>d. Kondensasi dengan pemusingan</p> <p>e. Koagulasi dengan penambahan koloid pelindung</p>
		•				√		<p>18. Sifat koagulasi koloid terdapat dalam..</p> <p>a. Warna langit yang berwarna pada senja hari</p> <p>b. Pembuatan tahu dari sari kedelai dengan asam cuka</p> <p>c. Proses cuci darah untuk pasien gagal ginjal</p> <p>d. Penyembuhan sakit perut dengan norit</p> <p>e. Menghilangkan bau badan dengan deodorant</p>
		•		√				<p>19. Contoh pengaplikasian sifat koloid dalam bidang industri salah satunya pelapisan antikerat (cat) pada badan mobil. Contoh tersebut, merupakan pengapilkasian sifat koloid berupa...</p> <p>a. Efek tyndall</p> <p>b. Adsopsi</p> <p>c. Elektroforesis</p>

								d. Dialisis e. Koagulasi
		•		√				20. Berikut ini yang membuktikan bahwa partikel koloid bermuatan adalah... a. Efek tyndall b. Gerak brown c. Elektolisis d. Osmosis e. Difusi
		•			√			21. Peristiwa bergeraknya partikel koloid di medan listrik disebut.... a. Elektrolisis b. Elektroforesis c. Elektrodialisis d. Elektroendosmosis e. Gerak brown
			Hukum sebab akibat		√			22. Gerak brown merupakan gerak acak partikel koloid. Gerak brown terjadi akibat adanya... a. Tabrakan antar partikel b. Penyerapan cahaya oleh larutan c. Perpindahan molekul terlarut pada membran semi-permiabel d. Adanya muatan listrik e. Adanya muatan magnet

					√		<p>23. Seseorang anak yang sedang melaksanakan kemah akan memasak nasi. Namun pada saat akan memasak nasi, air yang tersedia, hanya air yang mengandung lumpur. Sehingga anak tersebut menggunakan suatu kertas selofan untuk membungkus beras sehingga dapat direbus di dalam air yang berlumpur. Anak tersebut menerapkan sifat koloid yang berupa... (Kertas selofan memiliki membran semipermeabel)</p> <p>a. Elektrolisis</p> <p>b. Dialisis</p> <p>c. Koagulasi</p> <p>d. Adsorpsi</p> <p>e. Gerak brown</p>
		•			√		<p>24. Pada proses penggumpalan koloid ditambahkan suatu zat yaitu...</p> <p>a. Zat elektrolit</p> <p>b. Zat non elektrolit</p> <p>c. Zat yang bersifat elektropositif</p> <p>d. Zat yang bersifat elektronegatif</p> <p>e. Zat yang bersifat netral</p>
		• Menganalisis koloid liofob dan	<i>Logical</i>		√		<p>25. Sabun merupakan emulgator yang baik untuk mencampur minyak dan air. Hal ini disebabkan</p>

		koloid hidrofob	<i>frame</i>					karena sabun... a. Merupakan koloid liofil b. Mempunyai ujung liofil dan liofob c. Merupakan koloid liofob d. Merupakan senyawa polar yang dapat melarutkan minyak e. Membentuk larutan homogen dengan minyak dan air.
		•		√				26. Contoh koloid liofob dalam kehidupan sehari-hari ialah... a. Kecap b. Air tajin c. Sirup obat batuk d. Mentega e. Tinta printer
		•		√				27. Perhatikan produk di bawah ini: 1) Agar-agar 2) Sol beferang 3) Sol-sol logam 4) Sabun Yang termasuk koloid hidrofil yaitu: a. 1 dan 2 b. 1 dan 3

								<p>c. 2 dan 3</p> <p>d. 1 dan 4</p> <p>e. 3 dan 4</p>
		•		√				<p>28. Di antara zat di bawah ini yang tidak dapat membentuk koloid liofil dalam air adalah...</p> <p>a. Kanji</p> <p>b. Belerang</p> <p>c. Gelatin</p> <p>d. Sabun</p> <p>e. Agar-agar</p>
		• Menganalisis pemurnian, pembuatan koloid dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari.	Konsistensi logis			√		<p>29. Perhatikan beberapa proses pembuatan koloid berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H₂S ditambahkan ke dalam endapan NiS 2. Sol logam dibuat dengan cara busur bredig 3. Larutan AgNO₃ diteteskan ke dalam larutan HCl 4. Larutan FeCl₃ diteteskan ke dalam air mendidih 5. Agar-agar dipeptisasi dalam air <p>Contoh pembuatan koloid dengan cara kondensasi adalah...</p> <p>a. 1 dan 3</p> <p>b. 1 dan 2</p>

								<p>c. 3 dan 4</p> <p>d. 3 dan 5</p> <p>e. 4 dan 5</p>
		•				√		<p>30. Pembuatan koloid berikut ini yang tidak tergolong cara kondensasi adalah...</p> <p>a. Pembuatan sol belerang dengan mengalirkan gas H₂S ke dalam larutan SO₂.</p> <p>b. Pembuatan sol emas dengan mereduksi suatu larutan garam emas.</p> <p>c. Pembuatan sol kanji dengan memanaskan suspensi amilum.</p> <p>d. Pembuatan sol Fe(OH)₂ dengan hidrolisis larutan besi (III) klorida.</p> <p>e. Pembuatan sol As₂S₃ dengan mereaksikan larutan As₂O₃ dengan H₂S.</p>
		•				√		<p>31. Pembuatan sol perak dari reaksi Ag⁺ dan Fe²⁺ menjadi Ag dan Fe³⁺ merupakan cara pembuatan sistem koloid...</p> <p>a. Dispersi</p> <p>b. Mekanik</p> <p>c. Hidrolisis</p> <p>d. Redoks</p> <p>e. Fisika</p>

		•			√	<p>32. Perhatikan beberapa proses berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lumpur koloidal dalam air sungai dapat digumpalkan dengan menambahkan tawas. 2. Penggunaan gelatin pada proses pembuatan es krim 3. Karet dalam latek digumpalkan dengan menambahkan asam formiat 4. Proses pencucian darah. 5. Penggunaan zat-zat pengemulsi seperti sabun dan detergen <p>Dari pernyataan diatas yang termasuk koloid pelindung adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 dan 2 b. 2 dan 3 c. 4 dan 5 d. 2 dan 5 e. 3 dan 5
		•			√	<p>33. Larutan koloid dapat dimurnikan dengan cara...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Kristalisasi b. Dialisis c. Penguapan d. Distilasi e. Ultra mikroskop

		•	<i>Logical frame</i>			√	<p>34. Dari cara pembuatan koloid berikut:</p> <p>(1) Reaksi redoks (2) Hidrolisis (3) Peptisasi (4) Penggerusan</p> <p>Yang termasuk cara pembuatan secara dispersi adalah....</p> <p>a. 1 dan 2 b. 2 dan 3 c. 3 dan 4 d. 1 dan 3 e. 2 dan 4</p>
		•				√	<p>35. Untuk membuat sayur atau kuah, bumbu dapur digerus sampai halus selanjutnya dituangkan ke dalam air mendidih, dan kuah yang terbentuk membentuk koloid. Tergolong cara apakah ini...</p> <p>a. Cara mekanik b. Peptisasi c. Busur bredig d. Homogenisasi e. Kondensasi</p>
		•				√	<p>36. Cara yang digunakan untuk membuat sol platina,</p>

								emas, dan perak yaitu... a. Peptisasi b. Homogenisasi c. Redoks d. Mekanik e. Busur Bredig
		• Memprediksi bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan dan lain-lain.	Konsistensi logis	√				37. Koloid As_2S_3 adalah koloid hidrofob yang bermuatan negatif. Dalam larutan yang paling baik untuk mengkoagulasikan koloid ini adalah... a. Kalium fosfat b. Magnesium sulfat c. Barium nitrat d. Besi sulfat e. Alumunium klorida
		•					√	38. Perhatikan produk kosmetik dibawah ini: 1) Bedak 2) Sabun cukur 3) Penghilang bau mulut spray 4) Maskara 5) Deodoran spray Yang termasuk jenis koloid sol ialah... a. 1 dan 4 b. 1 dan 2

Lampiran 8

Uji Validitas Instrumen Soal

No. Item	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,362	0,312	Valid
2	0,242	0,312	Tidak Valid
3	0,622	0,312	Valid
4	0,370	0,312	Valid
5	0,201	0,312	Tidak Valid
6	0,409	0,312	Valid
7	0,319	0,312	Valid
8	0,428	0,312	Valid
9	-0,015	0,312	Tidak Valid
10	0,028	0,312	Tidak Valid
11	0,201	0,312	Tidak Valid
12	0,319	0,312	Valid
13	0,449	0,312	Valid
14	0,401	0,312	Valid
15	0,066	0,312	Tidak valid
16	0,371	0,312	Valid
17	0,390	0,312	Valid
18	0,545	0,312	Valid
19	-0,132	0,312	Tidak Valid
20	0,618	0,312	Valid
21	0,437	0,312	Valid
22	0,468	0,312	Valid
23	0,380	0,312	Valid
24	0,312	0,312	Valid

25	0,067	0,312	Tidak Valid
26	0,019	0,312	Tidak Valid
27	0,261	0,312	Tidak Valid
28	0,395	0,312	Valid
29	0,400	0,312	Valid
30	0,304	0,312	Tidak Valid
31	0,048	0,312	Tidak Valid
32	0,161	0,312	Tidak Valid
33	0,077	0,312	Tidak Valid
34	0,391	0,312	Valid
35	0,419	0,312	Valid
36	0,352	0,312	Valid
37	-0,043	0,312	Tidak Valid
38	0,009	0,312	Tidak Valid
39	0,281	0,312	Tidak Valid
40	0,223	0,312	Tidak Valid

Lampiran 9

Uji Reliabilitas Instrumen Soal

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.687	41

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
item_1	38.29	122.319	.324	.679
item_2	38.47	123.499	.199	.683
Item_3	38.39	119.218	.593	.670
Item_4	38.34	122.123	.331	.679
Item_5	38.39	123.975	.158	.684
Item_6	38.45	121.605	.370	.677
Item_7	38.42	122.629	.278	.680
Item_8	38.45	121.389	.390	.677
Item_9	38.47	126.418	-.060	.691
Item_10	38.50	125.932	-.017	.689
Item_11	38.39	123.975	.158	.684
Item_12	38.42	122.629	.278	.680

Item_13	38.50	121.176	.412	.676
Item_14	38.50	121.716	.362	.678
Item_15	38.50	125.500	.022	.688
Item_16	38.37	122.077	.332	.679
Item_17	38.45	121.821	.350	.678
Item_18	38.39	120.083	.513	.673
Item_19	38.61	127.651	-.173	.694
item_20	38.45	119.227	.589	.671
Item_21	38.45	121.281	.400	.677
Item_22	38.50	120.959	.432	.676
Item_23	38.45	121.930	.341	.678
Item_24	38.53	122.743	.271	.681
Item_25	38.45	125.497	.021	.688
Item_26	38.66	126.015	-.022	.689
Item_27	38.47	123.283	.219	.682
Item_28	38.47	121.770	.356	.678
Item_29	38.37	121.752	.362	.678
Item_30	38.45	122.794	.262	.681
Item_31	38.61	125.705	.006	.689
Item_32	38.58	124.467	.118	.685
Item_33	38.39	125.381	.032	.688
Item_34	38.50	121.824	.352	.678
Item_35	38.34	121.583	.382	.677
Item_36	38.45	122.254	.311	.679
Item_37	38.47	126.743	-.088	.692

Item_38	38.50	126.149	-.036	.690
Item_39	38.55	123.119	.240	.682
item_40	38.47	123.716	.180	.683
Skor_Total	19.47	31.499	1.000	.699

Lampiran 10

Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

		item_1	item_2	Item_3	Item_4	Item_5
N	Valid	38	38	38	38	38
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		.66	.47	.55	.61	.55

Item_6	Item_7	Item_8	Item_9	Item_10
38	38	38	38	38
0	0	0	0	0
.50	.53	.50	.47	.45

Item_11	Item_12	Item_13	Item_14	Item_15
38	38	38	38	38
0	0	0	0	0
.55	.53	.45	.45	.45

Item_16	Item_17	Item_18	Item_19	item_20
38	38	38	38	38
0	0	0	0	0
.58	.50	.55	.34	.50

Item_21	Item_22	Item_23	Item_24	Item_25
38	38	38	38	38
0	0	0	0	0
.50	.45	.50	.42	.50

Item 26	Item 27	Item 28	Item 29	Item 30
38	38	38	38	38
0	0	0	0	0
.29	.47	.47	.58	.50

Item 31	Item 32	Item 33	Item 34	Item 35
38	38	38	38	38
0	0	0	0	0
.34	.37	.55	.45	.61

Item 36	Item 37	Item 38	Item 39	item 40	Skor Total
38	38	38	38	38	38
0	0	0	0	0	0
.50	.47	.45	.39	.47	19.47

Lampiran 11

Uji Daya Beda Butir Soal

Kategori	Nilai D
Jelek	0,00-0,19
Cukup	0,20-0,39
Baik	0,40-0,69
Baik Sekali	0,70-1,00

No. Item	r_{xy}	Keterangan
1	0,362	Cukup
2	0,242	Cukup
3	0,622	Baik
4	0,370	Cukup
5	0,201	Cukup
6	0,409	Baik
7	0,319	Cukup
8	0,428	Baik
9	-0,015	Jelek
10	0,028	Jelek
11	0,201	Cukup
12	0,319	Cukup
13	0,449	Baik
14	0,401	Baik
15	0,066	Jelek
16	0,371	Cukup
17	0,390	Cukup
18	0,545	Baik

19	-0,132	Jelek
20	0,618	Baik
21	0,437	Baik
22	0,468	Baik
23	0,380	Cukup
24	0,312	Cukup
25	0,067	Jelek
26	0,019	Jelek
27	0,261	Cukup
28	0,395	Cukup
29	0,400	Baik
30	0,304	Cukup
31	0,048	Jelek
32	0,161	Jelek
33	0,077	Jelek
34	0,391	Cukup
35	0,419	Baik
36	0,352	Cukup
37	-0,043	Jelek
38	0,009	Jelek
39	0,281	Cukup
40	0,223	Cukup

Lampiran 13 Rekapitulasi Penilaian Tes

Rekapitulasi Penilaian Tes

Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kode	Pretest	Posttest	Kode	Pretest	Posttest
A01	56	84	C01	68	80
A02	52	72	C02	76	84
A03	32	70	C03	76	84
A04	32	80	C04	80	88
A05	76	88	C05	52	72
A06	48	78	C06	52	76
A07	72	88	C07	76	80
A08	60	78	C08	72	76
A09	64	78	C09	68	76
A10	64	84	C10	64	72
A12	64	84	C12	88	96
A13	44	80	C13	84	84
A14	64	78	C14	40	72
A15	64	80	C15	68	76
A16	72	92	C16	88	92
A17	48	88	C17	80	76
A18	72	88	C18	80	88
A19	76	88	C19	88	84
A20	60	80	C20	68	80
A21	56	88	C21	76	84
A22	60	96	C22	56	72
A23	52	92	C23	88	96
A24	36	80	C24	52	76
A25	64	96	C25	88	88
A26	64	96	C26	76	84

A27	72	88	C27	72	76
A28	68	80	C28	88	92
A29	68	96	C29	84	80
A30	64	80	C30	72	80
A31	80	92	C31	84	80
A32	76	80	C32	88	88
A33	64	80	C33	84	80
A34	76	88	C34	76	76
Σ	2100	2882	Σ	2602,35	2768
Rerata	61,76	84,76	Rerata	74,35	81,41

Lampiran 14 Lembar Observasi Keterampilan Generik Sains

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN GENERIK SAINS

Sekolah/ Kelas :

Hari/ tanggal :

Nama Guru :

Nama Observer :

Kelompok :

Petunjuk:

1. Observer harus berada pada posisi yang tidak mengganggu pembelajaran tetapi tetap dapat memantau setiap kegiatan yang dilakukan peserta didik.
2. Observer memberikan skor sesuai dengan petunjuk berikut:
 - Ketika seluruh indikator yang terpenuhi maka mendapatkan skor 3
 - Ketika hanya 2 indikator yang terpenuhi maka mendapatkan skor 2
 - Ketika hanya 1 indikator yang terpenuhi maka mendapatkan skor 1

A. Praktikum Pembuatan Tahu

No	Keterampilan Generik Sains	Keterampilan yang diamati	Skor		
1.	Pengamatan langsung	Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati 1) Praktikan dapat mengamati dari hasil percobaan. 2) Praktikan dapat mencatat dari hasil percobaan. 3) Praktikan dapat menyimpulkan hasil percobaan.			
2.	Konsistensi logis	Menarik kesimpulan secara induktif setelah percobaan atau pengamatan gejala kimia. 1) Praktikan dapat menjelaskan sifat fisika dan kimia CaSO_4 / batu tahu dan asam cuka.			

		<p>2) Praktikan dapat membedakan hasil dari pembuatan tahu dengan menggunakan koagulan CaSO_4/ batu tahu dengan asam cuka.</p> <p>3) Prkatikan dapat menyebutkan kelebihan menggunakan asam cuka dibandingkan CaSO_4.</p>			
3.	Hukum sebab akibat	<p>Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam atau reaksi kimia tertentu.</p> <p>1) Praktikan dapat menjelaskan alasan mengapa CaSO_4/ batu tahu dan asam cuka dapat digunakan sebagai koagulan.</p>			

		<p>2) Praktikan dapat menjelaskan akibat dari penambahan CaSO_4/ batu tahu atau asam cuka jika terlalu banyak atau sedikit.</p> <p>3) Praktikan dapat menjelaskan alasan mengapa pembuatan tahu dapat gagal.</p>			
Jumlah Skor yang didapatkan					

B. Proses Penjernihan Limbah Cair Tahu

No	Keterampilan Generik Sains	Indikator	Skor		
1.	Pengamatan langsung	<p>Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati</p> <p>1) Praktikan dapat mengamati dari hasil percobaan.</p> <p>2) Praktikan dapat mencatat dari hasil percobaan.</p>			

		3) Praktikan dapat menyimpulkan hasil percobaan.			
2.	Konsistensi logis	<p>Menarik kesimpulan secara induktif setelah percobaan atau pengamatan gejala kimia.</p> <p>1) Praktikan dapat menjelaskan sifat fisika dan kimia arang aktif dan tawas.</p> <p>2) Praktikan dapat membedakan hasil dari proses penjernihan limbah tahu dengan adsorben arang aktif dan tawas.</p> <p>3) Praktikan dapat menyebutkan kelebihan menggunakan arang aktif daripada tawas.</p>			
3.	Hukum sebab akibat	Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam atau			

		<p>reaksi kimia tertentu.</p> <p>1) Praktikan dapat menjelaskan alasan mengapa arang aktif atau tawas dapat berfungsi sebagai adsorben.</p> <p>2) Praktikan dapat menjelaskan akibat dari penambahan arang aktif atau tawas jika terlalu banyak atau sedikit.</p> <p>3) Praktikan dapat menganalisis kegagalan dalam proses penjernihan limbah cair tahu dengan menggunakan arang aktif/tawas.</p>			
Jumlah Skor yang didapat					

Slawi,

(Observer)

Lampiran 15 Rekapitulasi Penilaian Lembar Observasi

Rekapitulasi Penilaian Lembar Observasi

Kelas Eksperimen

Kode	Aspek		
	Pengamatan Langsung	Konsistensi Logis	Hukum Sebab Akibat
A01	6	4	6
A02	6	4	6
A03	6	4	6
A04	6	2	6
A05	6	2	4
A06	6	4	6
A07	6	4	4
A08	6	2	6
A09	6	2	4
A10	6	4	4
A12	6	4	6
A13	6	2	6
A14	6	2	6
A15	6	2	6
A16	6	2	4
A17	6	2	6
A18	6	4	6
A19	6	4	6
A20	6	2	4
A21	6	2	4
A22	6	4	4
A23	6	4	6
A24	6	4	4

A25	6	4	6
A26	6	2	6
A27	6	4	4
A28	6	4	6
A29	6	2	6
A30	6	4	4
A31	6	4	4
A32	6	4	6
A33	6	2	6
A34	6	4	6
Σ	204	106	180
Rerata	6	3,11	5,29
%	100%	51,83	88,16
% Rata-rat	79,99		

Aspek	Jumlah Indikator	Total Skor	Skor Rata-rata	%Rata-rata	Kategori
Pengamatan Langsung	6	204	6	100	Tinggi
Konsistensi Logis	6	106	3,11	51,83	Rendah
Hukum Sebab Akibat	6	180	5,29	88,16	Tinggi

Rekapitulasi Penilaian Lembar Observasi

Kelas Kontrol

Kode	Aspek		
	Pengamatan Langsung	Konsistensi Logis	Hukum Sebab Akibat
C01	6	2	6
C02	6	2	6
C03	6	4	4
C04	6	2	4
C05	6	4	4
C06	6	2	6
C07	6	4	4
C08	6	2	4
C09	6	2	4
C10	6	4	4
C12	6	2	4
C13	6	2	4
C14	6	4	6
C15	6	2	4
C16	6	4	4
C17	6	4	4
C18	6	2	6
C19	6	4	4
C20	6	2	6
C21	6	2	4
C22	6	4	6
C23	6	2	6
C24	6	4	4
C25	6	2	6
C26	6	4	6

C27	6	4	4
C28	6	2	4
C29	6	4	4
C30	6	4	6
C31	6	2	6
C32	6	4	4
C33	6	4	4
C34	6	2	4
Σ	204	102	162
Rerata	6	3	4,76
%	100%	50%	79,33
% Rata-rat	76,44		

Aspek	Jumlah Indikator	Total Skor	Skor Rata-rata	%Rata-rata	Kategori
Pengamatan Langsung	6	204	6	100	Tinggi
Konsistensi Logis	6	102	3	50	Rendah
Hukum Sebab Akibat	6	162	4,76	79,33	Sedang

Lampiran 16 Uji Normalitas

Uji Normalitas Data

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Kelas Eksperimen	.935	34	.043
Kelas Kontrol	.938	34	.055

Keterangan:

Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka data berdistribusi normal.

Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal.

Lampiran 17 Uji Homogenitas

Uji Homogenitas Kelas Eksperimen

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.632	4	23	.645

Uji Homogenitas Kelas Kontrol

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.372	9	22	.259

Keterangan :

Jika nilai signifikansi > 0.05 maka data homogen

Lampiran 18 Uji Hipotesis

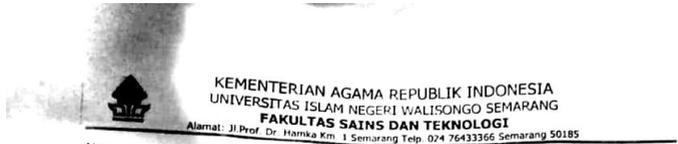
**Uji Hipotesis
(Uji Mann Whitney)**

	Nilai
Mann-Whitney U	418.000
Wilcoxon W	1.013E3
Z	-1.976
Asymp. Sig. (2-tailed)	.048

Keterangan:

Asymp. Sig (2-tailed) < dibandingkan 0,05, maka hipotesis diterima.

Lampiran 19 Surat Permohonan Riset



Nomor : **B.1498/Un.10.8/D1/TL.00/04/2019** Semarang, 10 April 2019
Lamp : **Proposal Skripsi**
Hal : **Permohonan Izin Riset**

Kepada Yth.
Kepala SMA Negeri 3 Slawi
di Kab. Tegal

Assalamu'alaikum Wr. Wb.
Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

- Nama : Dahliyana Eka N
- NIM : 1503076065
- Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Pendidikan Kimia
- Judul Skripsi : "Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Generik Sains pada Materi Koloid"
- Pembimbing : 1. Muhammad Zammi, M.Pd,
2. Ulya Lathifa, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/Ibu Pimpin.

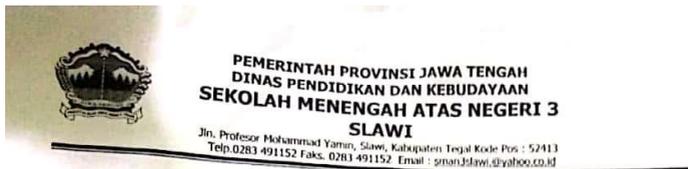
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Makl. Dekan Bidang Akademik
Relembagaan
Dekan, M.Pd.
19580313 198103 2 007 x



Tembusan Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisngo (sebagai laporan)

Lampiran 20 Surat Keterangan Penelitian



Nomor : 070/1014/2019
Lampiran : -
Hal : Surat Keterangan Penelitian

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

Berdasarkan Surat dari Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Nomor : B.1498/Un.10.8/DI/TL.00/04/20198, Tanggal : 10 April 2019. Maka kami sampaikan dengan hormat bahwa yang tersebut di bawah ini :

Nama : DAHLIYANA EKA N
NIM : 1503076065
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia

Telah selesai mengadakan Penelitian di SMA Negeri 3 Slawi Penyusunan Skripsi dengan judul :
“ PENGARUH PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI KOLOID”

Demikian surat keterangan Penelitian ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Slawi, 26 Agustus 2019
Kepala SMA Negeri 3 Slawi

Drs. AGUS SUYITNO
NIP.19590813 198603 1 010

Lampiran 21 Dokumentasi



Pelaksanaan Posttest Di Kelas Eksperimen



Peneliti dan Kelas Kontrol



Peneliti dan Kelas Eksperimen

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Dahliyana Eka Nurbaetty
Tempat & Tgl Lahir : Tegal, 19 April 1996
Alamat : Jalan Dr. Cipto Mangun
Kusumo Rt 07/05 Desa Dukuh
Wringin Kec. Slawi Kab. Tegal
Nomor Hp : 0823 1308 3451
E-mail : dahliyanaeka@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SD Negeri 02 Dukuh Wringin, Lulus Tahun 2008
 - b. SMP Negeri 01 Slawi, Lulus Tahun 2011
 - c. SMA Negeri 03 Slawi, Lulus Tahun 2014
2. Pendidikan Non Formal
TPQ Al- Madinah Desa Dukuh Wringin