

**ARGUMENTASI ILMIAH DAN SATCL (*STUDENT ATTITUDES
TOWARD CHEMISTRY LESSONS*) SISWA KELAS XI MIPA MA
NU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU DENGAN MODEL
PEMBELAJARAN POE BERMUATAN ISU-ISU
SOSIOSAINTEFIK PADA MATERI KOLOID**

SKRIPSI

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



Oleh:

Khusnul Khuluk

NIM: 1503076034

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

2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khusnul Khuluk

NIM : 1503076034

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Argumentasi Ilmiah dan SATCL (Student Attitudes Toward Chemistry Lessons) Siswa Kelas XI MIPA MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu dengan Model Pembelajaran POE Bermuatan Isu-isu Sosiosaintifik pada Materi Koloid.

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 3 Agustus 2019

Pembuat Pernyataan,

Khusnul Khuluk

NIM: 1503076034



KEMENTERIAN AGAMA R.I.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185

Telp. 7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : "Argumentasi Ilmiah Dan SATCL (Student Attitudes Toward Chemistry Lessons) Siswa Kelas XI MIPA MA NU 03 Sunan Katong Dengan Metode Pembelajaran POE Bermuatan Isu-isu Sosiosaintifik pada Materi Koloid"

Penulis : Khusnul Khuluk

NIM : 1503076034

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Semarang, 3 Oktober 2019

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Wirda Ubaldah, S.Si., M.Si

NIP. 198501042009122003

Sekretaris,

Atik Rahmawati S.Pd., M.Si

NIP. 197505162006042002

Pengujian I,

Achmad Hasmy Hashona, M.A

NIP. 196403081998031002



Pengujian II,

Dr. Suwahono, M.Pd

NIP. 197205201999931004

Pembimbing I,

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

NIP. 19750516200604 2 002

Pembimbing II,

Ulya Lathifa, M.Pd

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 31 Juli 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 :“Argumentasi Ilmiah Dan SATCL (Student Attitudes Toward Chemistry Lessons) Siswa Kelas XI MIPA MA NU 03 Sunan Katong Dengan Metode Pembelajaran POE Bermuatan Isu-isu Sosiosaintifik pada Materi Koloid”

Nama :Khusnul khuluk

NIM :1503076034

Jurusan :Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



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

NIP. 19750516200604 2 002

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 31 Juli 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 :“Argumentasi Ilmiah Dan SATCL (Student Attitudes Toward Chemistry Lessons) Siswa Kelas XI MIPA MA NU 03 Sunan Katong Dengan Metode Pembelajaran POE Bermuatan Isu-isu Sosiosaintifik pada Materi Koloid”

Nama :Khusnul khuluk

NIM :1503076034

Jurusan :Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,


Ulya Lathifa, M.Pd.

ABSTRAK

Nama : Khusnul Khuluk

Nim : 1503076034

Judul : Argumentasi Ilmiah dan SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*) Siswa Kelas XI MIPA MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu dengan Model Pembelajaran POE Bermuatan Isu-isu Sosiosaintifik pada Materi Koloid.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POE bermuatan isu sosiosaintifik pada materi koloid terhadap Argumentasi Ilmiah dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) di kelas XI MIPA MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Disain penelitian menggunakan *quasi experimental design* dengan bentuk *nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian yaitu kelas XI MIPA. Sampel terdiri dari dua kelas sebagai responden yaitu kelas XI MIPA-1 (kelas eksperimen) dan XI MIPA-2 (kelas kontrol). Uji mann-whitney kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) pada taraf signifikansi (sig.) 0,05, atau 5% didapatkan nilai 0,00. Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) kelas eksperimen dengan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik lebih baik dibandingkan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) pada materi koloid. Uji N-gain kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas eksperimen kategori sedang (0,56) dan kelas kontrol kategori rendah (0,37). SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) diperoleh hasil antara kelas eksperimen kategori sedang (0,63) dan kelas kontrol kategori rendah (0,06).

Kata Kunci : Model Pembelajaran POE, Isu-Isu Sosiosaintifik, Argumentasi Ilmiah, SATCL, Materi Koloid

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, nikmat, hidayah serta inayahnya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam selalu tercurahkan untuk Nabi Muhammad SAW.

Dengan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia dan Wirda Udaibah, S.Si., M.Sc selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia.
3. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si selaku Wali Dosen yang selalu memberi arahan dalam perkuliahan dan Pembimbing I skripsi yang senantiasa memberikan arahan serta bimbingan dan dorongan hingga terselesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Ulya Lathifa, M.Pd selaku Pembimbing II yang selalu memberi bimbingan dan dorongan hingga terselesainya skripsi ini dengan baik.

5. Segenap Dosen Pendidikan Kimia yang telah mentransferkan ilmunya.
6. Kepala Madrasah MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu yang telah memberikan izin penelitian.
7. Heri Supriyanto selaku Guru Mata Pelajaran Kimia MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu yang telah membantu dan menyukseskan penelitian ini.
8. Teman-teman Pendidikan Kimia, Khususnya angkatan 2015, teman-teman PPL SMA N 2 Semarang dan teman-teman KKN Posko 53 (Kelurahan Mangunharjo) Kecamatan Tembalang Kota Semarang.
9. Semua pihak yang memberikan motivasi dan dukungan baik moriil maupun materiil yang tidak dapat penulis sebutkn satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari kekurangan dan keterbatasan, sehingga jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran yang konstruktif penulis harapkan guna kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat. Amin

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 3 Agustus 2019

Khusnul Khuluk

NIM. 1503076034

PERSEMBAHAN

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

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta, Bapak Salman dan Ibu Yatmi. Terima kasih atas semua pengorbanan yang telah engkau berikan untuk anakmu ini. Ma'afkan anakmu yang nakal ini, karena belum bisa membalas apapun saat ini. Semoga do'a untuk anakmu selalu tercurahkan demi kesuksesan di kemudian hari. Amin
2. KH. Maghzunun Irja (alm) terimakasih atas bimbingan, doa dan nasehatnya yang memberikan motivasi besar untuk saya meraih gelar sarjana di perguruan tinggi semoga doa dan harapan beliau dapat terus saya perjuangkan dan laksanakan.
3. Abah Kyai. R Muh Tommy Fadluroham, S.H., M.H yang senantiasa membimbing, memotivasi dan memberikan arahan bagi saya untuk terus belajar.
4. Keluarga besar Padepokan Pencak Silat Harimau putih, Sahabat Pondok Pesantren APIKK 509 Kapulisen dan Sahabat Pondok Pesantren Hidayatul Qur'an Kaliwungu.
5. Almamater Tercinta. Progran Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	HALAMAN
PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN.....	ii
NOTA PEMBIMBING	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	8
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori.....	10
1. Teori Pembelajaran.....	10
2. Model Pembelajaran POE.....	11
3. Pembelajaran Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik	16
4. Argumentasi Ilmiah.....	17
5. SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>).....	21
6. Materi Koloid.....	23
B. Kajian Pustaka.....	33
C. Kerangka Berfikir	37
D. Rumusan Hipotesis.....	39

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Dan Pendekatan Penelitian.....	41
B. Tempat Dan Waktu Peneltian	42
C. Populasi Dan Sampel Penelitian	42
D. Variabel Penelitian.....	43
E. Teknik Pengumpulan Data.....	44
F. Teknik Analisis Data.....	46
1. Analisis Uji Coba Instrumen Tes.....	46
a) Uji Validitas	47
b) Uji Reliabilitas.....	48
c) Daya Beda.....	48
d) Tingkat Kesukaran.....	50
2. Analisis Uji Coba Instrumen Non Tes	51
a) Uji Validitas	51
b) Uji Releabilitas.....	51
3. Analisis Data Awal Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>)	53
a) Uji Normalitas Sampel.....	53
b) Uji Homogenitas Sampel.....	55
4. Analisis Data Akhir Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>)	55
a) Uji Normalitas Sampel.....	55
b) Uji Homogenitas Sampel.....	56
c) Uji Mann-whitney.....	57
d) Uji N-Gain	59

BAB IV DESKTIPTSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data	61
1. Analisis Data Awal Analisis Data Awal Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa dan	

SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>).....	61
a) Uji Normalitas Sampel.....	62
b) Uji Homogenitas Sampel.....	64
2. Analisis Data Akhir Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>)	65
a) Uji Normalitas Sampel.....	65
b) Uji Homogenitas Sampel.....	67
c) Uji Mann-whitney.....	68
d) Uji N-Gain	70
B. Analisis Data.....	73
C. Keterbatasan Penelitian.....	93

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	96
B. Penutup.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Indikator <i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>	23
Tabel 3.1	Jumlah Siswa Kelas XI MIPA Di MA NU 03 Sunan Katong	43
Tabel 3.2	Interpretasi Daya Beda	49
Tabel 3.3	Interpretasi nilai P	51
Tabel 3.4	Kategori Nilai N-gain	60
Tabel 3.5	Kategori Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa	61
Tabel 4.1	Hasil Analisis Data Awal (<i>Pre-Test</i>) Uji Normalitas Arguemntasi Ilmiah Dan SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>)	63
Tabel 4.2	Hasil Analisis Data Awal (<i>Pre-Test</i>) Uji Homogenitas Arguemntasi Ilmiah Dan SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>)	64
Tabel 4.3	Hasil Analisis Data Akhir (<i>Post-Test</i>) Uji Normalitas Argumentasi Ilmiah Siswa	66

	Dan SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>)	
Tabel 4.4	Hasil Analisis Data Akhir (<i>Post-test</i>) Uji Homogenitas Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>)	67
Tabel 4.5	Uji Mann-Whitney Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>)	69
Tabel 4.6	Hasil Analisis Uji N-Gain Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa	71
Tabel 4.7	Hasil Analisis Uji N-Gain SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>)	72
Tabel 4.8	Kriteria Level Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Berfikir	38
Gambar 3.1	Kerangka Desain Penelitian Nonequivalent Control Group Design	41
Gambar 4.1	Skema Penerapan Model Pembelajaran POE Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik	73
Gambar 4.2	Grafik Perbedaan Rata-Rata Argumentasi Ilmiah Siswa	79
Gambar 4.3	Grafik Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Argumentatif Kelas Eksperimen	81
Gambar 4.4	Grafik Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Argumentatif Kelas Kontrol	81
Gambar 4.5	Grafik N-Gain Rata-Rata Argumentasi Ilmiah Siswa	84
Gambar 4.6	Grafik Presentase Ketuntasan Hasil Belajar Siswa	85
Gambar 4.7	Grafik Rata-Rata SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>)	86
Gambar 4.8	Grafik N-Gain SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>)	88
Gambar 4.9	Grafik Rata-Rata Indikator SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>)	90

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Profil MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu
- Lampiran 2.** Daftar Responden Kelas Eksperime Dan Kelas Kontrol
- Lampiran 3.** Silabus
- Lampiran 4.** Rencana Program Pembelajaran (RPP)
- Lampiran 5.** Pedoman Penyusuna Soal dan Kisi-Kisi Uji Coba Soal Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik
- Lampiran 6.** Uji Coba Soal Argumentatif Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik
- Lampiran 7.** Kisi-Kisi Angket SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*).
- Lampiran 8.** Angket SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*).
- Lampiran 9.** Kisi-Kisi Soal Argumentatif Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik *Pre-Test* Dan *Post-Test*
- Lampiran 10.** Soal Argumentatif Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik *Pre-Test* Dan *Post-Test*
- Lampiran 11.** Uji Validitas, Releabilitas, Daya Beda dan Tingkat Kesukaran Argumentatif Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik
- Lampiran 12.** Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Non-Tes (Angket SATCL)

- Lampiran 13.** Skor Hasil Soal Argumentatif Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik Uji Normalitas Data Awal
- Lampiran 14.** Skor Angket SATCL (*Student Attitudes toward Chemistry Lessons*)
- Lampiran 15.** Uji Normalitas Dan Uji Homogenitas Data Awal
- Lampiran 16.** Uji Normalitas Dan Uji Homogenitas Data Akhir
- Lampiran 17.** Uji Mann Whitney
- Lampiran 18.** Uji N-gain
- Lampiran 19.** Kriteria Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa
- Lampiran 20.** Respon Peserta Didik Terhadap Model Pembelajaran POE Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik
- Lampiran 21.** Laporan Praktikum
- Lampiran 22.** Surat Keterangan Penelitian
- Lampiran 23.** Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu kimia tumbuh dan berkembang berdasarkan kegiatan eksperimen, sehingga secara hakikat ilmu kimia mencakup dua hal, yaitu kimia sebagai produk dan kimia sebagai proses. Kimia sebagai produk meliputi sekumpulan pengetahuan yang terdiri atas fakta-fakta, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip kimia. Kimia sebagai proses meliputi keterampilan dan sikap yang dimiliki oleh para ilmuwan untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan kimia. Pembelajaran kimia tidak boleh mengesampingkan proses ditemukannya konsep-konsep kimia. Dahar (1989) menyatakan bahwa untuk menjelaskan konsep-konsep kimia ditempuh dengan “pendekatan proses”. Dalam “pendekatan proses” pembelajaran didasarkan pada anggapan terkait pembentukan dan perkembangan ilmu kimia akibat diterapkannya suatu proses ilmiah, yang dikenal dengan metode ilmiah. Metode ilmiah diterapkan melalui keterampilan-keterampilan proses sains, dimulai dari menemukan masalah hingga mengambil keputusan.

Pentingnya keterampilan sains didasari pada karakteristik ilmu kimia. Menurut Kean dan Middlecamp

(1984), ilmu kimia memiliki karakteristik antara lain; (1) sebagian besar kimia bersifat abstrak, konsep-konsep abstrak ilmu kimia dapat dipecahkan dengan menggunakan analogi, (2) ilmu kimia merupakan penyederhanaan dari yang sebenarnya, (3) materi kimia sifatnya berurutan, konsep kimia yang sifatnya hirarki harus dikuasai secara menyeluruh, (4) ilmu kimia tidak hanya sekedar memecahkan soal-soal, (5) bahan yang harus dipelajari sangat banyak. Ratna, Sarwanto dan Puguh (2013) menjelaskan bahwa model pembelajaran konvensional kurang sesuai dengan karakteristik materi kimia yang bersifat *experimental science*. Artinya untuk mempelajari materi tidak cukup hanya membaca dan mendengarkan, namun perlu melakukan kegiatan praktikum atau eksperimen untuk membangun pengetahuan dan keterampilan siswa.

MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu menerapkan kurikulum 2013 sebagai pedoman dalam proses pembelajaran. Harapan penerapan kurikulum 2013 agar keberlangsungan pembelajaran dapat lebih aktif, inovatif dan melatih kemampuan analisis siswa terhadap permasalahan. Menurut penuturan pengampu mata pelajaran kimia Herry Supriyanto (wawancara, 30 November 2018), kegiatan pembelajaran di kelas masih

di dominasi dengan kegiatan ceramah guru atau model pembelajaran konvensional dan ketertarikan siswa terhadap ilmu kimia siswa masih rendah. Hal ini didukung data angket menyatakan 67% siswa tidak tertarik dengan pembelajaran kimia dan rendahnya pengetahuan siswa terkait pengaplikasian ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari tentang isu-isu sosiosaintifik. Model pembelajaran ceramah atau konvensional tersebut berdampak pada rendahnya kemampuan proses sains terutama kemampuan berargumentasi ilmiah siswa dan rendahnya minat siswa terhadap pembelajaran kimia. Hal ini berdampak pula pada rendahnya hasil belajar siswa. Rata-rata hasil belajar siswa kelas XI MIPA sebesar 63,63, rata-rata hasil belajar tersebut masih di bawah nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM) sebesar 70.

Rendahnya minat siswa terhadap pembelajaran kimia dipengaruhi oleh sikap negatif siswa. Istilah sikap dalam pembelajaran kimia disebut dengan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) (Can, 2012). Khan dan Ali (dalam Cheung, 2011) menyatakan bahwa peningkatan sikap positif siswa dapat meningkatkan prestasi akademik siswa. Sikap positif mempengaruhi keterlibatan atau keaktifan siswa dalam proses

pembelajaran kimia. Handelsman (2010) menyatakan bahwa keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran sebagai indikator penting, meliputi keterampilan ilmiah, emosional, interaksi dan kinerja. Menurut Zieder dan Nicholas (2009) respon positif tersebut dikarenakan siswa mengaplikasikan secara langsung teori kimia yang dipelajarinya. Yunus dan Ali (2012) menyatakan bahwa peningkatan pengetahuan dan pemahaman siswa dalam bidang kimia tidak terlepas dari pengaruh sikap positif siswa terhadap pembelajaran kimia. Dengan demikian, pengalaman belajar berdampak positif bagi peningkatan sikap siswa terhadap pembelajaran kimia.

Selain sikap siswa dalam pembelajaran yang ditingkatkan, kemampuan argumentasi ilmiah siswa juga penting untuk diperhatikan. Bel (dalam Evagorou dan Osborne, 2013) menyatakan bahwa kemampuan argumentasi merupakan aspek penting dalam proses ilmiah. Selaras dengan pernyataan tersebut, menurut Driver, Newton dan Osborne (2000) kemampuan argumentasi ilmiah merupakan cara yang efektif untuk mengembangkan pemahaman konseptual proses ilmiah siswa. Pemahaman konseptual sains dalam argumentasi ilmiah mampu mengkoneksikan pengetahuan siswa

dengan fenomena sosial yang merupakan tujuan dalam pendidikan sains.

Peningkatan argumentasi ilmiah dapat dilakukan dengan membahas masalah yang berkaitan isu-isu sosiosaintifik. Hal ini didasari pada argumentasi sebagai proses eksplorasi masalah etika. Menurut Evagorou dan Osborne (2013) proses eksplorasi merupakan sebuah proses yang melibatkan penilaian moral tentang masalah yang menjadi perhatian ilmiah. Isu-isu sosiosaintifik dapat ditanggulangi dengan metode ilmiah salah satunya pencemaran lingkungan. Kerusakan lingkungan sebagai dampak dari pencemaran limbah banyak terdapat di sekitar lingkungan siswa, namun belum banyak digunakan sebagai sarana pembelajaran bagi siswa. Pembelajaran yang berkaitan dengan isu-isu sosiosaintifik mengarahkan siswa untuk belajar menerapkan solusi dari berbagai aspek kehidupan, antara lain aspek sains, budaya, moral, dan kasus lainnya (Mazfufah, 2017). Menurut Sadler, Applebaum, dan Callahan (2009) isu sosiosaintifik juga dapat melibatkan siswa untuk berargumentasi ilmiah lebih kompleks sehingga berdampak positif terhadap perkembangan pembentukan keterampilan proses sains dan karakter siswa.

Peningkatan sikap siswa dalam pembelajaran dapat ditingkatkan dengan model pembelajaran eksperimen (Cheung, 2011). Salah satu model pembelajaran eksperimen yaitu model POE. Model pembelajaran POE efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia (Sreerekha, Arun, dan Swapna, 2016). Menurut Megayani dan Nurhalimah (2017) inovasi yang dapat dilakukan dalam pembelajaran POE dengan memuatkan konten isu-isu sosiosaintifik sebagai sarana belajar siswa dalam menerapkan aplikasi teori kimia dalam kehidupan sehari-hari. Bayram, Alipas, dan Mansoor (2012) membagi dalam tiga tahapan penerapan model pembelajaran POE. Tahap pertama, siswa harus memprediksi hasil dari beberapa kejadian atau situasi dan harus membenarkan prediksi mereka. Kedua, mereka menggambarkan apa yang mereka lihat dari eksperimen. Akhirnya, mereka harus merekonsiliasi setiap perbedaan antara prediksi dan observasi.

Berdasarkan penjelasan di atas, relevan untuk dilakukan penelitian terkait **“Argumentasi Ilmiah Dan SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*) Siswa Kelas XI MIPA MA NU 03 Sunan Katong Dengan Metode Pembelajaran POE Bermuatan Isu-isu Sosiosaintifik pada Materi Koloid”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh model POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa dalam pembelajaran kimia di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu?
2. Bagaimana pengaruh model POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik terhadap SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) dalam pembelajaran kimia di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui pengaruh model POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada siswa kelas XI MIPA DI MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

- b. Mengetahui pengaruh model POE bermuatan isu-isu sociosaintifik terhadap SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) pada siswa kelas XI MIPA DI MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

a. Bagi Siswa

- 1) Mampu menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dalam pembelajaran terkait isu-isu sociosaintifik.
- 2) Mampu meningkatkan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) agar lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran dan tanggap terhadap isu-isu sociosaintifik untuk dipecahkan bersama.

b. Bagi Guru

- 1) Memberikan informasi kepada guru mengenai model pembelajaran POE untuk mata pelajaran kimia, sehingga bisa diterapkan sesuai dengan kondisi dan situasi di sekolah.

- 2) Mampu dijadikan referensi tindakan atau teknik model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*).
- c. Bagi IPTEK
- 1) Menyajikan alternatif inovasi pembelajaran berbasis isu-isu sosiosaintifik
 - 2) Memberikan informasi tentang penggunaan model pembelajaran yang inovatif untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pembelajaran

Istilah pembelajaran dapat diartikan dalam berbagai sudut pandang. Pembelajaran menurut behavioristik, pembelajaran merupakan proses perubahan tingkah laku siswa melalui pengoptimalan lingkungan sebagai sumber stimulus belajar. Sedangkan menurut sudut pandang kognitif, pembelajaran didefinisikan sebagai proses belajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas berpikir yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya peningkatan penguasaan materi yang baik terhadap materi pelajaran. Kedua sudut pandang tersebut selaras dengan teori interaksional, yang mendefinisikan pembelajaran sebagai proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Nurdiansyah dan Eni, 2016).

Kegiatan pembelajaran yang efektif bertujuan membantu menciptakan kesempatan yang luas bagi

siswa, untuk melihat dan membangun konsep-konsep yang saling berkaitan. Dengan demikian, pembelajaran akan memberikan kesempatan lebih luas kepada siswa untuk memahami masalah yang lebih kompleks yang ada di lingkungan sekitar dengan pandangan yang utuh (Hamdayama, 2014).

Kegiatan pembelajaran tidak terlepas dari model atau strategi pembelajaran. Model atau strategi pembelajaran merupakan rencana tindakan termasuk penggunaan metode dan pemanfaatan berbagai sumber daya dalam pembelajaran (Nurdiansyah dan Eni, 2016).

2. Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*)

Istilah model pembelajaran POE merupakan singkatan dari *Predict*, *Observe* dan *Explain*. Model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*), merupakan model pembelajaran yang berlandaskan konstruktivisme. Konstruktivisme adalah pandangan tentang pemahaman teori, konsep dan pengetahuan dalam pembelajaran, sehingga mendorong siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran, menurut Nurdiansyah dan Eni,

(2016) guru memposisikan diri hanya sebagai fasilitator bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Menurut White dan Gunstone (1992), POE dikembangkan untuk menemukan kemampuan memprediksi siswa dan alasan mereka dalam membuat prediksi tersebut mengenai gejala sesuatu yang bertujuan untuk mengungkap kemampuan siswa dalam melakukan prediksi. White dan Gunstone (1992) juga menyatakan bahwa POE sebagai model yang efektif untuk memperoleh dan meningkatkan konsep sains peserta didik. Hasil penelitian Sreerekha, Arun dan Swapna (2016) juga dapat meningkatkan konsep siswa dalam pembelajaran, terutama materi yang bersifat abstrak seperti materi kimia.

Model pembelajaran POE menggunakan tiga langkah ilmiah yaitu *prediction* atau membuat prediksi, *observe* atau pengamatan, dan *explanation* atau penjelasan. Sreerekha, arun dan swapna (2016) menjelaskan tiga tahapan ilmiah tersebut, antara lain: (1) *Predict* (membuat prediksi) merupakan suatu proses membuat prediksi terkait fenomena atau peristiwa, (2) *Observe* (pengamatan) suatu proses siswa

melakukan pengamatan untuk mendapatkan data terkait fenomena tersebut, kemudian mengaitkan hasil pengamatan mereka dengan prediksi yang telah mereka buat sebelumnya, dan (3) *Explain* (menjelaskan) suatu proses siswa menjelaskan hasil dari proses pemecahan masalah yang telah mereka lakukan atau hasil eksperimen siswa. Yang di sesuaikan dengan dugaan atau prediksi awal yang mereka buat dengan hasil eksperimen atau data yang mereka telah kumpulkan dan di analisis.

Salah satu tahapan dalam model pembelajaran POE adalah observe atau observasi yang dapat dilakukan dengan metode eksperimen. Menurut teori konstruktivis pembelajar dapat menerjemahkan pengalaman dengan mengkonstruksinya, sehingga dapat digunakan untuk menerjemahkan objek dan kejadian baru. Salah satu cara untuk mendorong konstruksi pengetahuan yang efektif adalah dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksperimen dalam proses pembelajaran (Nurdiansyah dan Eni, 2016). Sedangkan menurut Palmer (1995) langkah-langkah pada model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*)

hampir sama dengan struktur model berfikir induktif yang memiliki elemen-elemen dasar yakni:

- a) Membentuk konsep yang terdiri dari:
Mengkalkulasikan atau membuat daftar, mengelompokkan, dan membuat tabel dan kategori.
- b) Interpretasi data, yang terdiri dari:
Mengidentifikaasi hubungan yang penting, mengeksplorasi menghubungkan pola-pola dari suatu hubungan-hubungan, membuat dugaan dan kesimpulan.
- c) Penerapan prinsip, yang terdiri dari:
Memprediksi konsekuensi dan menjelaskan fenomena asing, menjelaskan atau mendukung prediksi, dan menguji kebenaran (verifikasi) prediksi.

Model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) memiliki kelebihan dan kekurangan. Seperti yang di kemukakan oleh Palmer (1995) antara lain berikut;

- a) Kelebihan
 - 1) Merangsang peserta didik lebih kritis dalam mengajukan prediksi terhadap fenomena atau peristiwa.

- 2) Dengan melakukan eksperimen untuk membuktikan prediksinya mengurangi verbalisme.
 - 3) Membuat pembelajaran lebih menarik, sebab peserta didik tidak hanya mendengarkan tetapi juga mengamati peristiwa yang terjadi.
 - 4) Dengan cara mengati secara langsung peserta didik memiliki kesempatan untuk membandingkan antara teori (dugaan) dengan kenyataan di kehidupan sehari-hari.
- b) Kekurangan
- 1) Memerlukan kesiapan yang matang terkait pembelajaran dan eksperimen yang akan dilaksanakan untuk membuktikan prediksi siswa.
 - 2) Pada kegiatan eksperimen menuntut adanya alat, bahan dan keterampilan guru untuk membimbing siswa melakukan eksperimen dengan baik dan benar. Sehingga mengharuskan guru untuk bekerja lebih profesional dan terampil.
 - 3) Memerlukan kemauan dan motivasi guru yang bagus untuk keberhasilan proses pembelajaran peserta didik.

3. Pembelajaran Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik

Proses pembelajaran dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang menarik dan bermakna bagi siswa. Sehingga diperlukan pembelajaran yang mengangkat isu-isu kontekstual atau isu sosiosaintifik dalam kehidupan sehari-hari. Proses belajar melalui pembelajaran kontekstual adalah salah satu pendekatan dalam pembelajaran yang intinya membantu guru untuk mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan mereka (Maknun, 2014). Nuangchalerm (2010) menyatakan, isu-isu sosiosaintifik (*socio-scientific issues: SSI*) diperlukan untuk menghadirkan dan merepresentasikan persoalan sosial yang penting dan secara konseptual berhubungan dengan sains dalam konteks atau dimensi sosial.

SSI menyediakan peluang dalam pembelajaran kontekstual untuk mengembangkan keterampilan argumentatif ilmiah dan eksplorasi isu-isu moral yang muncul, serta menekankan pengembangan penalaran moral (*moral reasoning*) dan *reflective judgment* para siswa (Zeidler dan Dana, 2009). Hal tersebut, sesuai dengan pernyataan Berkowitz (dalam Zeidler dan Dana, 2009) tentang

perkembangan 'anatomi moral' individu anak yang akan tumbuh dan berkembang dengan baik selaras dengan perkembangan argumentasi ilmiah dan kemampuan mengeksplorasi isu-isu moral dan sosial.

Pembelajaran yang bermuatan SSI memfokuskan pada permasalahan sosial berbasis sains yang mencerminkan prinsip-prinsip moral dan kebaikan yang meliputi kehidupan sehari-hari (Zeidler dkk, 2005). Menurut Aikenhead (dalam Zeidler dkk, 2005) bahwa pembelajaran sains dengan pendekatan SSI dapat membangun pengetahuan secara sosial dengan pendekatan yang berorientasi pada siswa yang menekankan dasar fakta, keterampilan dan konsep ilmu pengetahuan. Sehingga proses pembelajaran dapat mengintegrasikan konten sains kedalam konteks sosial dan teknologi sehingga pembelajaran lebih bermakna bagi siswa.

4. Argumentasi Ilmiah

Kata argumentasi memiliki arti suatu pandangan atau pernyataan yang didukung dengan bukti atau fakta dan alasan yang memperkuat opini tersebut, berbeda dengan sebuah pendapat atau

opini yang menyatakan sebuah pandangan atau pernyataan yang tidak meyakinkan, karena tidak didukung dengan bukti dan alasan yang kuat (Lee dkk, 2012). Hal ini selaras dengan pernyataan Keraf (2009) bahwa dasar tulisan yang bersifat argumentatif yaitu berpikir kritis, logis, dan bermakna dimana pemikirannya didasarkan pada fakta-fakta atau bukti-bukti yang ada. Sehingga seseorang mampu menunjukkan apakah suatu pendapat benar atau tidak.

Argumentasi adalah aktivitas kognitif dalam membangun pengetahuan sains (Zeidler dkk. 2005). Argumentasi digunakan untuk memperkuat suatu klaim melalui analisis berpikir kritis berdasarkan dukungan bukti-bukti dan alasan yang logis. Berdasarkan *Toulmin's Argumentation Pattern* (TAP) komponen argumentasi terdiri atas data (*data*), klaim (*claim*), pembenaran (*warrant*), dukungan (*backing*), dan sanggahan (*rebuttal*). Data merupakan fenomena yang digunakan sebagai bukti untuk mendukung klaim. Klaim adalah hasil dari nilai-nilai yang ditetapkan, pendapat mengenai nilai situasi yang ada atau penegasan dari sudut pandang. Pembenaran adalah aturan dan prinsip-

prinsip yang menjelaskan hubungan antara data dan klaim.

Menurut McNeill dan Krajick (dalam Ninda, Silvi dan Nurma, 2018) komponen argumentasi Toulmin merupakan struktur dasar argumentasi yang mampu meningkatkan kemampuan argumentasi secara lisan dan tulisan. Supeno (2014) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa argumentasi sangat baik untuk mengukur proses bernalar dan untuk mengerjakan tes argumentasi yang diperlukan dalam pemahaman konsep siswa.

Pembelajaran sains membutuhkan argumentasi yang menawarkan sebuah kesempatan untuk memberikan hipotesis, argumen dan tantangan. Dalam hal ini siswa akan mengartikulasi alasan untuk mendukung pemahaman konsep dan memberikan pernyataan mengenai pandangannya (Hendri dan Devianti, 2015). Selain itu, juga akan menantang siswa, mengekspresikan keraguan atau pernyataan alternatif yang membutuhkan pemahaman konsep. Duschl (dalam Samson, 2010) mengemukakan bahwa siswa perlu mengembangkan beberapa hal penting yang saling berkaitan dengan pemahaman dan kemampuan

untuk dapat berpartisipasi dalam aktivitas berargumentasi ilmiah. Pertama, seorang individu harus dapat menggunakan struktur konseptual yang penting (Teori ilmiah, model, dan hukum atau konsep pemersatu) dan proses kognitif saat bernalar tentang suatu topik atau masalah. Kedua, seorang individu harus tahu dan menggunakan kerangka kerja epistemik yang menjadi ciri sains untuk mengembangkan dan mengevaluasi klaim. Ketiga, merupakan yang terpenting yaitu individu yang mampu terlibat dalam argumentasi ilmiah harus memahami dan dapat berpartisipasi dalam proses sosial yang membentuk bagaimana pengetahuan dikomunikasikan, diwakili, dan diperdebatkan secara sains.

Menurut Kuan-Hue Yeh dan Hsiao-Ching She (2009) karakteristik dari kualitas argumentasi di klasifikasikan berdasarkan tingkat dan jenis argumentasi siswa. Kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat di tumbuh melalui kegiatan diskusi dan eksperimen yang dilakukan siswa, salah satunya mengenai isu sosiosaintifik (Evagorou dan Osborne, 2013). Dowson dan Venville (2008), Evagorou dan Osborne (2013) menyatakan bahwa

kegiatan eksperimen yang dilakukan secara berkelompok mampu meningkatkan kualitas argumentasi siswa dibandingkan siswa yang melakukan kegiatan eksperimen secara mandiri.

5. SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*)

Istilah *attitudes* berasal dari bahasa Inggris yang artinya sikap. Sikap adalah suatu perasaan suka atau tidak suka terhadap tindakan dan respon kepada suatu objek tertentu. *student attitudes toward chemistry lessons* dijabarkan sebagai sikap siswa terhadap pembelajaran kimia. Sementara Cheung (2011) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi sikap siswa terhadap pembelajaran kimia adalah ujian umum, perbedaan tingkat kelas dan jenis kelamin. Ia menambahkan bahwa empat implementasi yang dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia agar mampu menumbuhkan sikap positif siswa terhadap pembelajaran kimia. Pertama, Mengurangi laju pembelajaran kimia agar siswa dapat memahami konsep kimia dengan baik. Kedua, Eksplorasi terhadap pembelajaran langsung, artinya siswa melakukan berbagai kegiatan langsung seperti praktikum untuk mendorong

siswa mencari pengalaman. Ketiga, Merancang soal tes dari pertanyaan tingkat rendah hingga pertanyaan tingkat tinggi untuk memberi rasa berprestasi siswa. Ketiga, Memodifikasi pembelajaran yang runtut dan menghilangkan konsep yang abstrak.

Menurut Suyanti (2010), sikap memiliki 3 komponen. Pertama, komponen afektif yang berhubungan dengan perasaan atau penilaian yang dimiliki seseorang terhadap obyek. Kedua, komponen kognitif berupa kepercayaan atau keyakinan dan Ketiga, komponen konatif yaitu kecenderungan berperilaku dan bertindak dengan cara-cara tertentu. Sikap yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah sikap positif siswa terhadap pembelajarn kimia dengan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik. Adapun indikator SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator *Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*

No	Indikator
1	Suka dengan pembelajaran tentang teori kimia
2	Suka melakukan kegiatan praktikum di laboratorium kimia
3	Keyakinan evaluatif tentang kimia sekolah
4	Kecenderungan perilaku belajar kimia

Sumber; Cheung (2011)

6. Koloid

Dalam kurikulum 2013 materi sistem koloid di pelajari pada kelas XI semester genap. Diharapkan siswa mampu menerapkan tujuan pembelajaran sesuai dengan Kompetensi inti ke III (Pengetahuan) dan Kompetensi dasar yang menjadi acuan keberhasilan dalam kegiatan pembelajaran. Kompetensi Inti ke III (Pengetahuan) yaitu Mampu 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. Pada penelitian ini menggunakan kompetensi dasar (KD) 3.14 yaitu; Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.

Berdasarkan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) tersebut, termuat materi sebagai berikut:

a. Sistem Koloid

Koloid berasal dari bahasa Yunani yang berarti lem, sistem koloid pertama kali dipelajari oleh Thomas Graham pada tahun 1861. Graham mempelajari sifat difusi beberapa larutan yang berdifusi melalui membran perkamen. Graham menemukan bahwa zat-zat seperti kanji, gelatin, dan putih telur sangat lambat atau sama sekali tidak berdifusi. Zat yang sukar berdifusi ini adalah koloid. Sistem koloid terdiri atas dua fase, yaitu fase terdispersi dan fase pendispersi. Pada umumnya, fase terdispersi memiliki jumlah molekul yang lebih kecil dibandingkan fase pendispersi (Unggul dan Nanik, 2014).

- a) Ciri-ciri sistem koloid:
- 1) Dispersi koloid.
 - 2) Sifat campuran homogen secara makroskopis, namun heterogen secara mikroskopis.
 - 3) Dimensi partikel antara 1 – 100 nm.
 - 4) Sistem dua fase dan relatif stabil.
 - 5) Tidak dapat disaring, kecuali menggunakan penyaring ultra.
- b) Ciri-ciri sistem larutan:
- 1) Dispersi molekuler.
 - 2) Sifat campuran homogen.
 - 3) Dimensi partikel kurang dari 1 nm.
 - 4) Sistem satu fase dan relatif stabil.
 - 5) Tidak dapat disaring.
- c) Ciri-ciri sistem suspensi:
- 1) Dispersi kasar.
 - 2) Sifat campuran heterogen.
 - 3) Dimensi partikel lebih dari 100 nm.
 - 4) Sistem dua fase dan tidak stabil.
 - 5) Dapat disaring.

b. Jenis-Jenis Koloid

Secara umum koloid terdiri atas:

1) Aerosol

Aerosol adalah sebutan untuk koloid yang medium pendispersinya adalah gas. Aerosol terbentuk karena adanya pendorong/propelan, misalnya kloro-fluorokarbon dan CO₂. Contoh: asap, awan, kabut, obat nyamuk semprot, parfum, hairspray, cat semprot

2) Sol

Sol adalah sebutan untuk partikel padat yang terdispersi dalam partikel cair. Contoh: sol emas, sol belerang, sol kanji, tinta, cat, darah, sabun, detergen, lem, kecap, saus.

3) Gel

Gel adalah sebutan untuk partikel cair yang terdispersi dalam partikel padat. Gel terbentuk dari sol liofil yang zat terdispersinya mengadsorpsi medium dispersi. Gel disebut juga koloid setengah kaku, karena sifatnya cair namun agak

padat. Contoh: jelly, agar-agar, gelatin, mutiara, gel rambut, dan lain-lain

4) Emulsi

Emulsi adalah sebutan untuk partikel cair yang terdispersi dalam partikel cair. Emulsi terbentuk apabila partikel cair tidak saling melarutkan. Emulsi terbentuk karena adanya emulgator/pengemulsi yang menstabilkan campuran. Contoh pengemulsi:

- Sabun membuat minyak dan air bercampur.
- Kasein mengemulsikan susu.
- Kuning telur mengemulsikan mayonnaise.

Emulsi terbagi menjadi dua antara lain:

- a) Emulsi minyak dalam air (M/A)
Emulsi dimana minyak (zat yang tidak bercampur dengan air) terdispersi dalam air. Contoh: santan, susu, lateks.
- b) Emulsi air dalam minyak (A/M)
Emulsi dimana air terdispersi dalam minyak (zat yang tidak bercampur

dengan air). Contoh: mayonnaise, minyak ikan, minyak bumi, mentega.

5) Buih

Buih adalah sebutan untuk partikel gas yang terdispersi dalam partikel cair. Buih terbentuk karena adanya pembuih yang menstabilkan campuran, misalnya sabun, detergen dan protein. Buih terbentuk dari zat cair yang mengandung pembuih yang dialiri gas. Contoh: buih sabun, krim kocok, krim cukur

c. Sifat-Sifat Koloid

- 1) Efek Tyndal adalah cara yang paling sederhana untuk mengenali sistem koloid adalah terjadinya penghamburan cahaya pada sistem koloid, efek ini terjadi akibat partikel-partikel koloid yang cukup besar untuk memantulkan dan menghamburkan sinar ke sekelilingnya
- 2) Gerak brown adalah jika diamati dengan mikroskop ultra dengan seberkas sinar yang dipusatkan pada dispersi koloid maka akan terlihat partikel-partikel koloid

sebagai partikel kecil yang memantulkan sinar dan bergerak secara acak.

- 3) Dialisis adalah proses pembuatan koloid yang sering dijumpai adanya ion pengganggu yang mengganggu kestabilan koloid, ion-ion pengganggu tersebut dapat dihilangkan dengan proses dialisis. Dialisis adalah proses pemurnian koloid dari muatan muatan yang menempel pada permukaannya. Dalam proses dialisis koloid dimasukan kedalam kertas selofan (membran semi permeable) kemudian dialiri air. Ion pengganggu akan melewati pori-pori kertas selofan karena diameter ion pengganggu jauh lebih kecil dari kolid sedangkan partikel kolid akan tertinggal.
- 4) Koagulasi adalah partikel-partikel kolid bersifat stabil karena memiliki muatan listrik sejenis. Jika muatan listrik hilang, partikel-partikel tersebut akan bergabung dan membentuk gumpalan partikel-partikel koloid dan membentuk endapan dalam suatu sistem koloid disebut

koagulasi. Koagulasi kimiawi dapat terjadi akibat:

- a) Percampuran koloid beda muatan. Menyebabkan koloid saling menetralkan satu sama lain dan menggumpal.
 - b) Penambahan elektrolit. Elektrolit dapat menetralkan koloid dan menyebabkan koagulasi. Koagulasi terjadi bila koloid positif ditambah elektrolit yang lebih negatif, dan koloid negatif ditambah elektrolit yang lebih positif.
- 5) Elektroforesis adalah sistem koloid yang mengandung muatan listrik tegangan rendah yang dialiri kedalam dispersi koloid bergerak menuju elektrode positif atau negatif. Muatan koloid dapat ditentukan dengan memberi medan listrik disekitar koloid.
- a) Koloid positif akan bergerak ke katoda atau elektroda negatif.
 - b) Koloid negatif akan bergerak ke anoda atau elektroda positif

6) Adsorpsi adalah partikel-partikel koloid dalam suatu sistem koloid memiliki muatan yang sejenis. Oleh karenanya muatan yang sejenis maka partikel akan saling tolak menolak. Akibatnya mereka tidak akan gabung satu sama lain sehingga sistem koloid menjadi lebih stabil.

a) Koloid positif mengadsorpsi kation.
Contoh: sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$, sol $\text{Al}(\text{OH})_3$,
pigmen pewarna, hemoglobin.

b) Koloid negatif mengadsorpsi anion.
Contoh: sol emas, sol perak, sol fosfor, sol As_2S_3 , tepung, tanah liat

d. Koloid Hidrofil Dan Hidrofob

Koloid dengan medium dispersi cair dibedakan menjadi koloid liofil (suka cairan) dan koloid liofob (benci cairan). Jika medium dispersi air, maka dibedakan menjadi koloid hidrofil (suka air) dan koloid hidrofob (benci air).

Koloid asosiasi adalah koloid yang terbentuk ketika dilarutkan dalam air. Koloid asosiasi tersusun atas partikel yang terdiri atas: 1) Gugus kepala, bersifat hidrofil dan

polar. 2) Gugus ekor, bersifat hidrofob dan non-polar.

a) Ciri-ciri koloid hidrofil:

- 1) Mengadsorpsi medium.
- 2) Gaya tarik-menarik antara zat terdispersi dan pendispersi besar.
- 3) Efek Tyndall terlihat lemah.
- 4) Dapat kembali ke bentuk semula setelah mengalami dehidrasi air (reversibel).
- 5) Stabil baik konsentrasi zat terdispersi kecil maupun besar.
- 6) Tidak mudah mengendap dengan penambahan elektrolit.
- 7) Viskositas koloid lebih besar dari pada medium.

Contoh: sabun, detergen, gelatin, kanji, protein.

b) Ciri-ciri koloid hidrofob

- 1) Tidak mengadsorpsi medium.
- 2) Gaya tarik-menarik antara zat terdispersi dan pendispersi kecil.
- 3) Efek Tyndall terlihat jelas.

- 4) Tidak dapat kembali ke bentuk semula setelah mengalami dehidrasi air (irreversibel).
- 5) Stabil jika konsentrasi zat terdispersi kecil.
- 6) Mudah mengendap dengan penambahan elektrolit.
- 7) Viskositas koloid relatif sama dengan medium.

Contoh: sol logam, sol belerang, sol sulfida, sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$, susu, mayonnaise

B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka dalam penelitian ini dijadikan sebagai rujukan peneliti yang dapat memperkuat teoritis untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan topik pembahasan. Adapun kajian pustaka yang digunakan sebagai berikut:

1. Megayani dan nurhalimah (2017) dalam penelitiannya terkait penerapan strategi *predict-observe-explain* (POE) pada pokok bahasan pencemaran lingkungan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Eksperimen dengan pendekatan Kuantitatif dan design penelitian *pretest-posttest control group design* yang

bertujuan untuk mengetahui pengaruh terhadap hasil belajar siswa tingkat SMP/Mts. Berbeda dengan penelitian yang akan di lakukan adalah implementasi pembelajaran model POE bermuatan isu sosiosaintifik tentang pencemaran limbah rumah tangga. Implementasi tersebut bertujuan untuk mengetahui perbandingan *student attitudes toward chemistry lessons* (SATCL) dan argumentasi ilmiah siswa terhadap hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kontrol di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

2. Sreerekha, dkk. (2016) melakukan penelitian berkaitan dengan strategi inovatif untuk mengajar kimia, peneliti telah menemukan bahwa strategi *Predict-Observe-Explain* adalah strategi yang dapat memotivasi siswa untuk belajar kimia, sehingga meningkatkan hasil prestasi belajar siswa. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan desain penelitian *pre-test post-test nonequivalent group design*. Penelitian ini mengungkapkan bahwa strategi pembelajaran POE efektif untuk meningkatkan prestasi akademik siswa dalam pembelajaran kimia di sekolah menengah. Sebagai pembeda dengan

penelitian sebelumnya, peneliti bermaksud melakukan eksperimen penerapan model pembelajaran POE yang bermuatan isu sosiosaintifik pada materi sistem koloid dengan mengaplikasikan metode penanggulangan limbah cair rumah tangga dengan elektrokoagulasi pada kelas XI MIPA.

3. Kamba, dkk (2018) melakukan penelitian tentang hubungan keterampilan proses sains dan sikap siswa terhadap pembelajaran fisika. Dalam penelitian tersebut mengemukakan bahwa sikap positif siswa akan meningkat berbanding dengan penningkatan kemampuan proses sains siswa. Lain dengan penelitian tersebut, penulis bermaksud mengetahui perbedaan *student attitudes toward chemistry lessons* dalam pembelajaran berbasis eksperimen dengan muatan isu-isu sosiosaintifik. Adanya sikap tersebut diharapkan dapat meningkatkan argumentasi ilmiah sebagai salah satu kemampuan proses sains siswa.
4. Restami, Suma dan Pujani (2013) dalam jurnalnya pengaruh model pembelajaran POE terhadap pemahaman konsep fisika dan sikap ilmiah

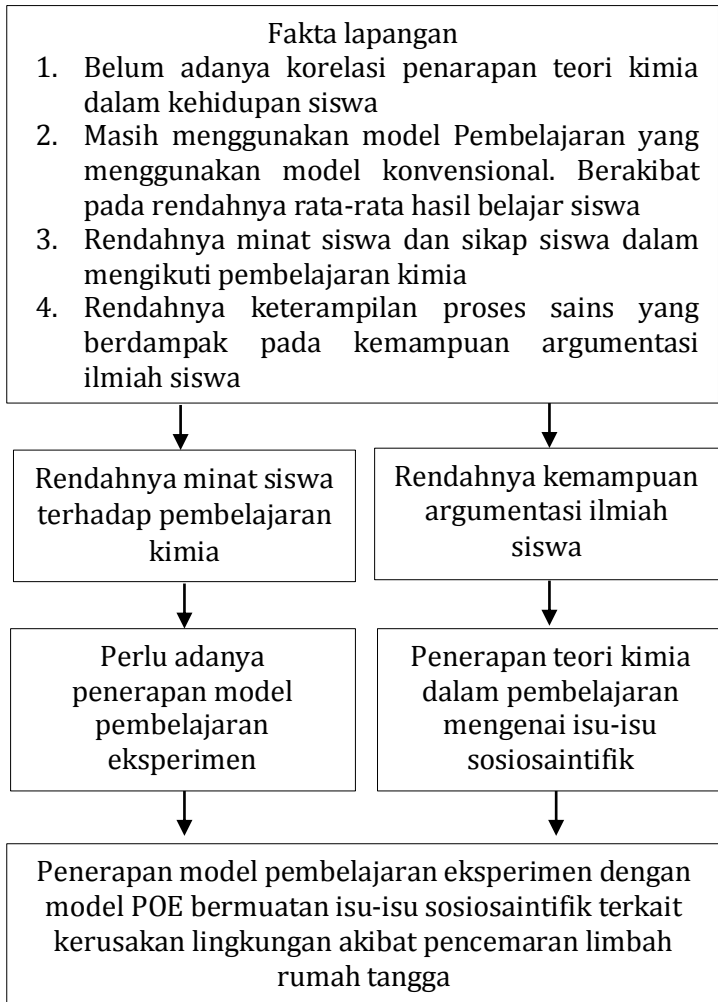
ditinjau dari gaya belajar siswa. Walaupun penelitian tersebut menggunakan model pembelajaran POE namun penelitiannya terkait materi fisika bukan materi kimia. Dalam hal ini penulis, memberikan inovasi dengan menggunakan muatan isu sosiosaintifik.

5. Sudarmo, Lesmono dan Harijanto (2018) Analisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMA pada konsep termodinamika. Tes pada penelitian ini menggunakan soal argumentatif ilmiah uraian, digunakan untuk data kemampuan berargumentasi fisika siswa pada konsep termodinamika. Berbeda dengan penelitian yang dilaksanakan, peneliti menerapkan pada materi koloid untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada mata pelajaran kimia.
6. Silviana dan Aprina (2015) menyatakan bahwa model pembelajaran inquiri mampu meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Kemampuan argumentasi ilmiah dapat ditentukan menggunakan soal argumentatif yang mengacu pada *Toulmin's Argumentat Pattern (TAP)*.

C. Kerangka Berpikir

Fakta menunjukkan bahwa belum adanya kegiatan pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran aktif berbasis eksperimen, serta kurangnya korelasi pengaplikasian ilmu kimia dengan isu-isu sosiosaintifiki. Rendahnya keterampilan proses sains dan minat siswa terhadap pembelajaran kimia berdampak pada rendahnya rata-rata hasil belajar siswa sebesar 63,63 dibawah kriteria ketuntasan minimum (KKM) yang ditetapkan sebesar 70.

Rendahnya keterampilan proses sains siswa berdampak pada kemampuan siswa dalam menyampaikan argumentasi ilmiah. Selain hal tersebut, rendahnya minat siswa terhadap pembelajaran kimia diakibatkan kejenuhan siswa dalam mengikuti pembelajaran kimia. Rendahnya minat siswa dipengaruhi oleh sikap negatif siswa dalam pembelajaran kimia. Berdasarkan temuan fakta tersebut, dapat dijabarkan dalam kerangka berfikir yang terdapat pada Gambar 2.1 berikut;



Gambar 2.1 Kerangka Berfikir.

Upaya mengatasi permasalahan di atas, maka perlu adanya model pembelajaran eksperimen yang bermuatan isu-isu sosiosaintifik untuk meningkatkan

argumentasi ilmiah dan sikap positif siswa. Sejalan dengan peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah dan sikap positif siswa diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa dan mendorong kepedulian siswa terhadap lingkungan. Model pembelajaran POE merupakan salah satu model pembelajaran berbasis eksperimen. Eksperimen dirancang untuk menyelesaikan masalah isu-isu sociosaintifik terkait kerusakan lingkungan di sekitar lingkungan sekolah. Peneliti menerapkan dua metode berbeda terhadap dua kelas responden. Kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sociosaintifik, sedangkan kelas kontrol diberikan perlakuan dengan model pembelajaran konvensional (ceramah).

D. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan peneliti terdiri dari dua hipotesis yaitu H_a dan H_o . Hipotesis H_a dan H_o yaitu untuk menentukan hipotesis mengenai ada atau tidak pengaruh model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sociosaintifik terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) pada materi koloid antara kelas

eksperimen dan kelas kontrol. Hipotesis H_a dan H_o secara rinci sebagai berikut:

H_o : Rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) dengan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik lebih kecil atau sama dengan rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) dengan model pembelajaran konvensional.

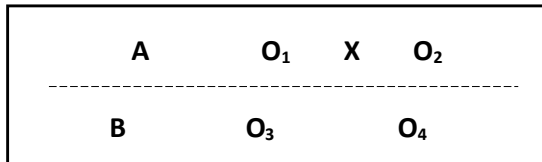
H_a : Rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) dengan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik lebih besar dari rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) siswa dengan model pembelajaran konvensional.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif (Sugiyono, 2018). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sociosaintifik pada materi koloid terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) kelas XI MIPA di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Desain penelitian yang digunakan adalah *Quasi Experimental Design* dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design*.



Gambar 3.1 Kerangka desain penelitian Nonequivalent Control Group Design

Sumber; Creswell (2009)

Keterangan:

X: Perlakuan dengan model pembelajaran POE bermuatan isu sociosaintifik

O₁: *Pretest* pada kelas eksperimen

O₂: *Posttest* pada kelas eksperimen

O₃: *Posttest* pada kelas kontrol

O₄: *Posttest* pada kelas kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu yang beralamat Jl. Sawahjati, Pandean, Plantaran, Kecamatan Kaliwungu Selatan, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2018/2019 yaitu mulai bulan Februari 2019 sampai Juli 2019. Penelitian pendahuluan dimulai dengan observasi berkaitan tentang penggunaan kurikulum, metode pembelajaran, karakteristik siswa, fasilitas dan media pembelajaran yang terdapat di sekolah.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu yang berjumlah 68 siswa. Jumlah tersebut terbagi menjadi dua kelas yaitu kelas XI MIPA 1 dan kelas XI MIPA 2. Jumlah populasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Jumlah Siswa Kelas XI MIPA Di MA NU 03 Sunan Katong

Kelas	Jumlah Siswa
XI MIPA 1	34
XI MIPA 2	34

Sumber: Administrasi Kesiswaan MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu tahun pelajaran 2018/2019

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan sampling jenuh yaitu teknik penentuan sampel dan semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2016). Sampel penelitian adalah siswa kelas XI MIPA di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

1. Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2016) variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk mempelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Variabel dalam penelitian ini adalah:

a. Variabel Bebas

Variabel bebas (X) dalam pengertian ini adalah variabel yang dapat mempengaruhi variabel lain (Sugiyono, 2016). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pengaruh model pembelajaran POE bermuatan isu sosiosaintifik.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat (Y) adalah variabel yang dapat dipengaruhi oleh variabel lain (Sugiyono, 2016). Dalam hal ini, yang menjadi variabel terikat adalah SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) dan Argumentasi ilmiah siswa.

E. Teknik Pengumpulan data.

1. Wawancara

Definisi dari wawancara yaitu sebagai pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu. Teknik ini digunakan guna memperoleh data atau informasi tambahan terkait kemampuan argumentasi ilmiah siswa SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*). Wawancara ditunjukkan

pada guru dan siswa kelas XI MIPA (Lampiran 18). Wawancara ditunjukkan kepada guru pengampu mata pelajaran kimia kelas XI MIPA, sedangkan wawancara pada siswa dilakukan dengan memilih dua siswa sebagai sampling yang terdiri dari satu siswa kelas XI MIPA-1 dan satu siswa kelas XI MIPA-2.

2. Observasi

Observasi adalah dasar semua ilmu pengetahuan. Para ilmuwan hanya dapat bekerja berdasarkan data, yaitu fakta mengenai dunia kenyataan yang diperoleh melalui observasi. Dalam penelitian ini peneliti mengumpulkan data melalui pengamatan langsung ditempat penelitian tentang kurikulum, sarana dan prasarana pendukung lainnya.

3. Dokumentasi

Penulis menggunakan telaah dokumentasi yaitu pengumpulan data dengan cara mencari dokumen-dokumen yang terkait dengan penelitian. Penelitian ini menghasilkan dokumentasi berupa nilai hasil pembelajaran kimia XI MIPA-1 dan XI MIPA-2, foto kegiatan

pembelajaran dan dokumen lain yang berkaitan dengan penelitian.

4. Kuisisioner (angket)

Kuisisioner (angket) digunakan untuk mengukur *Student Attitudes Toward Chemistry Lessons* yang terdiri dari 12 item pernyataan dan 4 indikator angket (Lampiran 7) (Cheung, 2011). Angket ditunjukkan kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Skala yang digunakan yaitu skala likert.

5. Teknik Tes

Teknik tes dilakukan dengan cara memberikan *pretest* dan *posttest*, sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran POE bermuatan isu sosiosaintifik. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan argumentasi ilmiah siswa menggunakan 7 soal uraian dan 7 indikator (Lampiran 11) yang berpedoman pada *Toulmin's Argumentat Pattern* (Bruce, 2015).

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Sebelum instrumen digunakan, dilakukan uji coba untuk mengetahui kelayakan instrumen

tersebut. Uji kelayakan instrumen tes dapat dilakukan dengan cara berikut:

a. Uji Validitas

Instrumen dikatakan valid menunjukkan instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2016). Uji validitas butir soal menggunakan rumus korelasi point biserial, dengan rumus;

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{P}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbi} : Rerata skor pada tes dari peserta tes yang memiliki jawaban benar.

M_t : Rerata skor total.

SD_t : Standar deviasi skor total.

p : Proporsi peserta tes yang jawabannya benar pada soal (tingkat kesukara)

$$q = q : p - 1$$

Hasil *r hitung* dibandingkan dengan *r tabel* pada taraf signifikansi 5%. Jika *r hitung* > *r tabel* maka item soal tersebut valid (Sugiyono, 2016).

b. Uji Reabilitas

Reliabilitas menggambarkan instrumen memiliki kepercayaan, keandalan, keajegan, kestabilan dan kekonsistenan (Sugiyono, 2016). Uji reliabilitas dihitung dengan rumus KR 20 dengan rumus sebagai berikut;

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11}	: Reliabilitas.
k	: Banyak soal.
p	: Proporsi peserta tes menjawab benar
q	: Proporsi peserta tes menjawab salah
$\sum pq$: Jumlah perkalian antara p dan q
s^2	: Varian

Hasil *r hitung* dibandingkan dengan *r tabel* pada taraf signifikansi 5%. Jika *r hitung* > *r tabel* maka item soal tersebut valid (Sugiyono, 2016).

c. Daya Beda Soal

Pengujian daya beda dilakukan untuk mengetahui kemampuan butir soal dalam membedakan kelompok siswa yang siswa yang berkemampuan di atas rata-rata dan berkemampuan di bawah rata-rata . Rumus

yang digunakan untuk menguji daya beda soal (Sugiyono, 2016) ditentukan dengan rumus:

$$\phi = \frac{P_h - P_t}{2 \sqrt{(p)(q)}}$$

Keterangan;

- ϕ : Angka indeks korelasi Phi.
- P_h : *Proportion of the higher group*
- P_t : *Proportion of the lower group*
- 2 : Bilangan konstan
- p : Proporsi seluruh teste yang di jawab benar
- q : Proporsi seluruh teste yang di jawab salah
 $q=(1-p)$

Hasil analisis data menurut nilai ϕ , maka item soal yang telah diuji dikategorikan sesuai dengan daya bedanya, seperti pada Tabel 3.2 berikut;

Tabel 3.2 Interpretasi Daya Beda

Nilai D	Klasifikasi	Ket.
0,80	Excellent	Daya beda item baik sekali
0,60	Good	Daya beda item baik
0,40	Satisfactory	Daya bedanya cukup/sedang
0,20	Poor	Daya bedanya lemah/jelek
0,00	Poor	Tidak memiliki daya beda

Sumber: Sugiyono (2016)

d. Tingkat/ Derajat Kesukaran Item

Tingkat kesukaran menunjukkan seberapa mudah atau sulit sebuah butir soal bagi siswa, ditunjukkan dengan indeks kesukaran (difficulty indeks). Semakin besar tingkat kesukaran, menunjukkan semakin mudah butir soal, karena dapat dijawab benar oleh sebagian besar peserta didik. Akan tetapi, instrumen soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah ataupun terlalu sulit (Sugiyono, 2016). Uji tingkat kesukaran dapat ditentukan dengan rumus:

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

Keterangan:

P : Proporsi atau angka indeks kesukaran

B : Banyaknya item yang dijawab benar

JS : jumlah teste yang mengikuti tes hasil belajar.

Kemudian hasil perhitungan data P di interprestasikan untuk melihat indek kesukaran item butir soal.dalam tabel 3.3.

Tabel 3.3 Interpretasi nilai P

Besarnya	Intreprestasi
<0,30	Terlalu sukar
0.30-0.70	Sedang/cukup
>0.70	Terlalu mudah

Sumber: Sugiyono (2016)

2. Analisis Instrumen Non-Test

Instrumen non-tes yang digunakan berupa angket yang diadopsi dari penelitian Cheung (2011) dengan 12 soal *Attitude Toward Chemistry Lesson Scale (ATCLS)*.

a. Uji Validitas dengan *Korelasi Product Moment*

$$r_{hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

X : Skor variabel (jawaban responden).

Y : Skor total dari variabel (jawaban responden).

n : Jumlah responden

Hasil r hitung dibandingkan dengan r tabel pada taraf signifikansi 5%. Jika r hitung > r tabel maka item soal tersebut valid.

b. Uji Reliabilitas dengan Rumus *Alpha Cronbach*

Uji reliabilitas angket/ kuesioner dilakukan dengan tahap berikut:

- 1) Menentukan nilai varians setiap butir pertanyaan.

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

- 2) Menentukan nilai varians total.

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

- 3) Menentukan releabilitas instrumen

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sum \sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

- r_{11} : Koefisien reliabilitas instrumen.
 n : Jumlah sampel.
 k : Jumlah butir pertanyaan.
 X_i : Jawaban responden untuk setiap butir pertanyaan.
 $\sum X^2$: Total jawaban responden untuk setiap butir pertanyaan.
 $\sum \sigma_i^2$: Jumlah varians butir.
 $\sum \sigma_t^2$: Varians total.

Hasil r_{11} jika lebih dari 0,6 maka instrumen dikatakan reliabel (Sugiyono, 2016)

3. Analisis Data Awal Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*)

Analisis data awal digunakan untuk menguji data sampel awal siswa kelas XI MIPA di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu meliputi uji normalitas dan uji homogenitas populasi.

a. Uji Normalitas Sampel

Normal atau tidaknya suatu data penelitian dapat diukur dengan uji normalitas. Pada uji ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Data yang uji normalitas adalah hasil *pre-test* soal argumentatif bermuatan isu-isu sosiosaintifik dan angket SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) antara siswa kelas eksperimen diberi perlakuan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik dan kelas kontrol dengan perlakuan model pembelajaran konvensional.

Penentuan normalitas data menggunakan uji kolmogorov-smirnov pada taraf signifikansi (sig.) 0,05 atau 5%. Apabila nilai signifikan (Sig.) untuk uji Kolmogorov-Smirnov $> 0,05$ maka data berdistribusi normal, sebaliknya

apabila nilai signifikan (Sig.) untuk uji Kolmogorov-Smirnov < 0,05 maka data tidak berdistribusi normal (Sugiyono, 2016).

b. Uji Homogenitas Sampel

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varian sampel yang akan diteliti dari populasi yang sama (Arikunto, 1990). Data yang uji homogenitas adalah hasil *pre-test* soal argumentatif bermuatan isu-isu sosiosaintifik dan angket SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) antara siswa kelas eksperimen diberi perlakuan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik dan kelas kontrol dengan perlakuan model pembelajaran konvensional. Analisis homogenitas data menggunakan uji levene sebagai berikut:

$$w = \frac{(n - k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{z}_i - \bar{z})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (z_{ij} - \bar{z}_i)^2}$$

Keterangan:

n : Jumlah observasi

k : Banyaknya kelompok

Z_i : Rata-rata kelompok dari kelas Z_i

Z_j : Rata-rata keseluruhan

Kriteria H_0 diterima adalah jika $W_{hitung} < W_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2016). Dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \sigma A^2 = \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki homogenitas yang sama.

$H_a : \sigma A^2 \neq \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki homogenita yang berbeda.

4. Analisis Data Akhir Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*)
 - a. Uji Normalitas Sampel

Pada uji ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Data yang di uji normalitas adalah hasil *pos-test* soal argumentatif bermuatan isu-isu sosiosaintifik dan angket SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) antara siswa kelas eksperimen diberi perlakuan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik dan kelas kontrol dengan perlakuan model pembelajaran konvensional.

Penentuan normalitas data menggunakan uji kolmogorov-smirnov pada taraf signifikansi (sig.) 0,05 atau 5%. Apabila nilai signifikan (Sig.) untuk uji Kolmogorov-Smirnov $> 0,05$ maka data berdistribusi normal, sebaliknya apabila nilai signifikan (Sig.) untuk uji Kolmogorov-Smirnov $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal (Sugiyono, 2016).

b. Uji Homogenitas Sampel

Uji homogenitas data akhir bertujuan untuk menentukan kesamaan varian sampel dari suatu populasi setelah dilakukan penelitian. Data yang diuji homogenitas varians adalah hasil kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*). Penentuan homogenitas varian menggunakan uji Levene dengan rumus sebagai berikut :

$$w = \frac{(n - k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{z}_i - \bar{z})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (z_{ij} - \bar{z}_i)^2}$$

Keterangan:

n : Jumlah observasi

k : Banyaknya kelompok

Z_i : Rata-rata kelompok dari kelas Z_i

Z_j : Rata-rata keseluruhan

Kriteria H_0 diterima adalah jika $W_{hitung} < W_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 0,05 atau 5% (Sugiyono, 2016). Dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \sigma A^2 = \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki varian yang sama.

$H_a : \sigma A^2 \neq \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki varian yang berbeda.

c. Uji Mann-whitney

Uji Mann-whitney merupakan statistik non parametris sebagai alternatif pengganti uji T-tes sebagai statistik parametris, bila asumsi statistik parametris tidak terpenuhi. Menurut Sugiyono (2016) uji Mann-whitney digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independen bila datanya berbentuk ordinal. Sehingga untuk menguji data tersebut digunakan rumus uji Mann-whitney sebagai berikut:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - R_1$$

Keterangan:

n : Jumlah sampel

U : Jumlah peringkat

R : Jumlah rangking pada sampel n

Kriteria pengujian hipotesis adalah jika nilai asymp sig > α , maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jika nilai asymp sig < α , maka H_0 ditolak dan H_a diterima dengan nilai $\alpha = 0,05$. Uji Mann-whitney bertujuan untuk menentukan pengaruh variabel X lebih besar atau lebih kecil terhadap variabel Y. Sebagaimana hipotesis penelitian berikut:

1) Hipotesis Y_1 : Pengaruh variabel X terhadap variabel Y_1

H_{01} : Rata-rata argumentasi ilmiah siswa dengan model pembelajaran POE bermuatan isu sosiosaintifik lebih kecil atau sama dengan rata-rata argumentasi ilmiah siswa dengan model pembelajaran konvensional.

H_{a1} : Rata-rata argumentasi ilmiah siswa dengan model pembelajaran POE bermuatan isu sosiosaintifik lebih besar dari

rata-rata argumentasi ilmiah siswa dengan model pembelajaran konvensional.

2) Hipotesis Y_2 : Pengaruh variabel X terhadap variabel Y_2

H_{02} : Rata-rata *student attitudes toward chemistry lessons* dengan model pembelajaran POE bermuatan isu sociosaintifik lebih kecil atau sama dengan rata-rata *student attitudes toward chemistry lessons* dengan model pembelajaran konvensional.

H_{a2} : Rata-rata *student attitudes toward chemistry lessons* dengan model pembelajaran POE bermuatan isu sociosaintifik lebih besar dari pada rata-rata *student attitudes toward chemistry lessons* dengan model pembelajaran konvensional

d. Uji N-gain

Uji N-gain bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) dan argumentasi ilmiah setelah diberikan perlakuan. Uji N-gain menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- $\langle g \rangle$: Nilai N-gain
 $\% \langle S_f \rangle$: Rata-rata nilai *pretest*
 $\% \langle S_i \rangle$: Rata-rata nilai *posttest*

Hasil uji tersebut diinterpretasikan dengan tabel uji N-gain untuk mengetahui peningkatan dan kategori kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) antara kelas eksperimen yang diberi perlakuan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik dengan kelas kontrol yang diberi perlakuan model pembelajaran konvensional. Interpretasi data hasil analisis uji N-gain terdapat pada Tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kategori Nilai N-gain

Nilai N-gain	Kategori
$N > 0,70$	Tinggi
$0,30 > N < 0,70$	Sedang
$N < 0,30$	Rendah

Sumber: Sugiyono (2016)

e. Pengkategorian Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa.

Supeno (dalam Sudarmo dkk, 2018) membagi kemampuan argumentasi ilmiah dalam beberapa kategori, yang terdapat pada Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5 Kategori kemampuan argumentasi ilmiah siswa

Rentang Skor	Kriteria	Simbol
5-4,1	Sangat Tinggi	ST
4-3,1	Tinggi	T
3-2,1	Sedang	S
2-1,1	Rendah	R
<1	Sangat Rendah	SR

Sumber : Sudarmo (2008)

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Penelitian diawali dengan persiapan instrumen tes dan non-tes, disajikan secara berturut-turut pada Lampiran 7 dan Lampiran 9. Selanjutnya data hasil penelitian di analisis untuk menguji hipotesis. Deskripsi hasil analisis data ditunjukkan pada pembahasan berikut:

1. Analisis Data Awal Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*)

Analisis data awal dalam penelitian ini menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Bertujuan untuk menentukan normalitas dan keseragaman populasi dalam penelitian. Data yang digunakan adalah data hasil *pre-test* siswa soal argumentatif bermuatan isu-isu sosiosaintifik dan angket SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) antara siswa kelas eksperimen dengan diberikan perlakuan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik dan kelas kontrol dengan perlakuan model pembelajaran konvensional.

a. Uji Normalitas Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode sampling jenuh atau sensus. Terlebih dahulu sampel di uji normalitas untuk menuntukan normalitas dari populasi. Uji ini digunakan untuk menentukan tahap analisis statistik parametris atau statistik non parametris. Uji normalitas menggunakan data hasil *pre-test* siswa sesudah mengerjakan soal argumentatif dan angket SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) yang telah di isi oleh siswa setelah dilaksanakan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Uji normalitas sampel awal menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan taraf signifikansi (Sig.) pada 0,05 atau 5%. Apabila taraf signifikansi (Sig.) uji Kolmogorov-Smirnov $> 0,05$ maka data berdistribusi normal dan apabila taraf signifikansi (sig) $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas sampel di peroleh perhitungan Lampiran 16, sebagaimana terdapat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Hasil Analisis Data awal (*Pre-test*) Uji Normalitas Arguemntasi ilmiah dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*)

<i>Pre-test</i>	Kelas	Kolmogorov-Sminov	
		Sig	Ket.
Kemampuan Arguemntasi Ilmiah	XI	0,083	Normal
	MIPA-1		
	XI	0,031	Tidak Normal
	MIPA-2		
SATCL Siswa	XI	0,047	Tidak Normal
	MIPA-1		
	XI	0,015	Tidak Normal
	MIPA-2		

Tabel 4.1 menyatakan bahwa hasil analisis uji kolmogorov-sminov Pada taraf signifikan 0,05 atau 5% menunjukkan normalitas data *pre-test* argumentasi ilmiah siswa dan SATC SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) tidak berdistribusi normal. Bila data tidak berdistribusi normal secara keseluruhan, maka analisis data menggunakan statistik parametris tidak dapat digunakan. Asumsi dalam uji statistik parametris data harus berdistribusi normal dan homogen. Apabila asumsi dalam uji parametris tidak terpenuhi maka analisis data menggunakan uji statistik non-parametrik. Asumsi dalam uji statistik non-parametris data

tidak harus berdistribusi normal dan homogen (Sugiyono, 2016).

b. Uji Homogenitas sampel

Uji homogenitas digunakan untuk menganalisis homogenitas data awal penelitian. Uji homogenitas menggunakan data hasil *pre-test* siswa sesudah mengerjakan soal argumentatif dan angket SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) yang telah diisi oleh siswa setelah dilaksanakan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji homogenitas menggunakan uji levene. Uji levene bertujuan untuk menentukan homogenitas varians dari data penelitian. Berdasarkan perhitungan Lampiran 17, uji homogenitas diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Hasil Analisis Data Awal (*Pre-test*) Uji Homogenitas Arguemntasi ilmiah dan SATCL (*(student attitudes toward chemistry lessons)*)

Variabel	Sig	Ket.
Argumentasi Ilmiah	0,946 >0,05	Homogen
SATCL Siswa	0,601 >0,05	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.2 homogenitas data menggunakan uji levane pada taraf signifikansi (sig) 0,05 atau 5%, dinyatakan bahwa data kemampuan argumentasi ilmiah siswa ($0,946 > 0,05$) dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) ($0,601 > 0,05$) menunjukkan kedua data memiliki homogenitas.

2. Analisis Data Akhir Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*)

Penelitian eksperimen yang telah dilakukan menghasilkan data kuantitatif (berupa angka) yang dianalisis guna menguji hipotesis yang telah diajukan. Analisis data akhir meliputi uji homogenitas sampel, uji mann-whitney dan uji N-gain.

a. Uji Normalitas Sampel

Uji normalitas digunakan untuk menguji normalitas data akhir penelitian terhadap data kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) menggunakan data hasil *post-test* kelas eksperimen dengan perlakuan model pembelajaran POE bermuatan isu

sosiosaintifik dan kelas eksperimen dengan model pembelajaran konvensional. Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan taraf signifikansi (Sig.) pada 0,05 atau 5%. Apabila taraf signifikansi (Sig.) uji Kolmogorov-Smirnov $> 0,05$ maka data berdistribusi normal dan apabila taraf signifikansi (sig) $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal. Data uji normalitas terdapat pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Hasil Analisis Data Akhir (*Post-test*) Uji Normalitas Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*)

<i>Pos-test</i>	Kelas	Kolmogorov-Sminov	
		Sig	Ket.
Kemampuan Arguemtasi Ilmiah	XI MIPA-1	0,011	Tidak Normal
	XI MIPA-2	0,00	Tidak Normal
SATCL Siswa	XI MIPA-1	0,2	Normal
	XI MIPA-2	0,17	Normal

Tabel 4.3 menyatakan bahwa uji Kolmogorov-Smirnov pada taraf signifikansi (sig) 0,05 atau 5% data argumentasi ilmiah siswa secara keseluruhan tidak berdistribusi normal. Sedangkan data SATCL (*student*

attitudes toward chemistry lessons) pada taraf signifikansi (sig) 0,05 atau 5% menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Sampel

Uji homogenitas digunakan untuk menganalisis homogenitas data akhir terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) menggunakan data hasil *post-test* kelas eksperimen dengan perlakuan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik dan kelas eksperimen dengan model pembelajaran konvensional. Uji levene bertujuan untuk menentukan homogenitas varians dari data penelitian. Berdasarkan perhitungan Lampiran 17, uji homogenitas diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Hasil Analisis Data Akhir (*Post-test*) Uji Homogenitas Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*)

Variabel	Sig	Ket.
Argumentasi Ilmiah	0,653>0,05	Homogen
SATCL Siswa	0,041<0,05	Tidak Homogen

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa homogenitas data menggunakan uji levene pada taraf signifikansi (sig) 0,05 atau 5%, kemampuan argumentasi ilmiah siswa dinyatakan homogen ($0,653 > 0,05$) dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) dinyatakan tidak homogen ($0,041 < 0,05$).

c. Uji Mann- whitney

Uji mann-whitney merupakan analisis statistik non-parametris. Penggunaan analisis statistik non-parametris dikarenakan data tidak berdistribusi normal populasi tidak berdistribusi normal. Uji non-parametris yang digunakan yaitu uji mann-whitney. Uji mann-whitney digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independen bila datanya berbentuk ordinal (Sugiyono, 2016). Uji hipotesisi argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) menggunakan uji mann-whitney dengan taraf signifikansi (sig) 0,05 atau 5%. Hasil perhitungan terdapat pada Lampiran 18 diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Uji Mann-Whitney Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*)

Variabel	Z/Asymp. Sig.
Kemampuan Argumentasi Ilmiah	0,00< 0,05
SATCL Siswa	0,00<0,05

Berdasarkan Tabel 4.5 uji mann-whitney pada hipotesis Y_1 bahwa argumentasi ilmiah siswa pada taraf signifikansi (sig.) 0,05, dapat disimpulkan bahwa H_{a1} diterima dan H_0 ditolak dengan taraf signifikansi (sig.) $0,00 < 0,05$. Artinya rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa dengan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik lebih besar dari rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa dengan model pembelajaran konvensional.

Sedangkan uji mann-whitney untuk hipotesis Y_2 SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) pada taraf signifikansi 0,05, dapat disimpulkan bahwa H_{a2} diterima dan H_0 ditolak dengan taraf signifikansi $0,00 < 0,05$. Artinya rata-rata SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) dengan model

pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik lebih besar dari pada rata-rata SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) dengan model pembelajaran konvensional

d. Uji N-gain.

Uji N-gain merupakan analisis deskriptif untuk mengetahui seberapa besar peningkatan rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan rata-rata SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) setelah diberi perlakuan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik dibandingkan dengan kelas kontrol dengan perlakuan model pembelajaran konvensional. Berdasarkan analisis uji N-gain rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) didapatkan hasil perhitungan Lampiran 19, sebagaimana pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.6 Hasil Analisis Uji N-Gain Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa

Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
Nilai N-Gain	% N-Gain	Nilai N-Gain	% N-Gain
0,5657	56,5661	0,3767	37,6726
Sedang		Rendah	

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas eksperimen dengan perlakuan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik mengalami peningkatan lebih baik dibandingkan dengan rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Kelas eksperimen mengalami peningkatan dengan nilai N-Gain=0,5657 (kategori sedang). Sedangkan kelas kontrol dengan nilai N-Gain= 0,37 (kategori rendah).

Tabel 4.7 Hasil Analisis Uji N-Gain SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*)

Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
Nilai N-Gain	% N-Gain	Nilai N-Gain	% N-Gain
0,6356	63,5647	0,0609	6,0921
Sedang		Rendah	

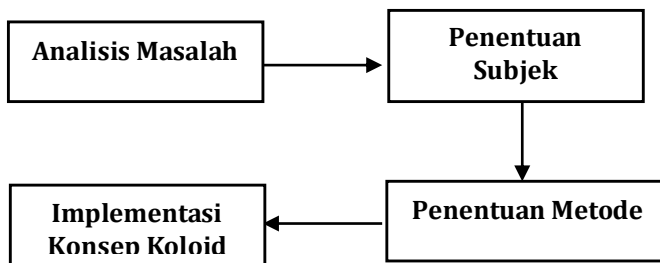
Tabel 4.7 menunjukkan rata-rata SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) pada kelas eksperimen yang diberikan perlakuan dengan model pembelajaran POE bermuatan isu sosiosaintifik mengalami peningkatan yang lebih baik dengan nilai N-Gain= 0,6356 (kategori sedang), dibandingkan pada kelas kontrol yang diberikan model pembelajaran konvensional (ceramah) dengan nilai N-Gain= 0,0609 (kategori rendah).

B. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan *quasi experimental design* dengan bentuk *nonequivalent control group design*. Proses penelitian tersebut dilakukan dengan memberikan *pre-test*, pelaksanaan kegiatan pembelajaran dan *post-test*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur pengaruh model pembelajaran POE bermuatan *socio-scientific issues* terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) kelas XI MIPA pada materi koloid di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

Populasi dalam penelitian yaitu kelas XI MIPA. Sampel terdiri dari dua kelas sebagai responden. Kelas

eksperimen (XI MIPA-1) mendapat perlakuan pembelajaran dengan model POE bermuatan isu sosiosaintifik, sedangkan kelas kontrol (XI MIPA-2) mendapatkan perlakuan dengan model pembelajaran konvensional (ceramah). Kedua kelas sama-sama mendapatkan perlakuan sebanyak tiga pertemuan seperti pada perencanaan pembelajaran (Lampiran 4 dan Lampiran 5). Skema penerapan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik terdapat pada Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Skema Penerapan Pembelajaran Model POE Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik

Gambar 4.1 menerangkan langkah-langkah penentuan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu yang diterapkan pada kelas eksperimen. Model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik diterapkan pada kelas XI MIPA-1 (kelas eksperimen) dengan pembelajaran berbasis eksperimen terkait implementasi materi koloid. Adapun eksperimen yang

dilakukan bermuatan isu-isu sosiosaintifik terkait pencemaran limbah disekitar lingkungan sekolah.

Model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik pada kelas eksperimen dilaksanakan selama 9 jam pelajaran dibagi dalam 3 pertemuan. Pelaksanaan pembelajaran dibagi menjadi tiga kegiatan yaitu pendahuluan, inti dan penutup. Kegiatan pendahuluan siswa diberikan pertanyaan mendasar terkait fakta menarik tentang kerusakan lingkungan yang terjadi akibat pencemaran limbah. Fungsi pertanyaan mendasar kepada siswa adalah untuk membangkitkan pengetahuan, kesadaran dan kepedulian siswa terhadap kondisi lingkungan sekitar. Kegiatan inti dibagi ke dalam tiga tahapan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik. Kegiatan penutup, siswa diberikan penguatan konsep dan aplikasi terkait materi kimia yang telah dipelajarinya.

Pertemuan pertama sebagai langkah awal untuk membiasakan siswa melatih keterampilan ilmiah. Kegiatan pendahuluan siswa diberikan pertanyaan mendasar untuk memancing pengetahuan dasar siswa terkait fenomena jenis koloid dan sifat koloid yang terjadi disekitar siswa seperti (buih sabun, tinta, cat

dll). Kemudian siswa diberikan kesempatan untuk mengamati video tentang fenomena jenis koloid dan sifat koloid yang telah guru sajikan. Kegiatan inti pada tahap *Predict*, guru menyajikan data, fenomena jenis koloid dan sifat koloid. Kemudian siswa diminta untuk membuat dugaan (prediksi), dalam membuat dugaan siswa diminta untuk berfikir mengenai alasan mengapa siswa membuat dugaan tersebut. Tahapan *observe*, siswa di bimbing untuk melakukan pengamatan berkaitan dengan fenomena pembentukan koloid sesuai dengan lembar pengamatan yang diberikan oleh guru (Lampiran 4). Siswa diminta mengamati dan menguji dengan percobaan sederhana, apakah dugaan yang mereka buat benar atau salah mengenai jenis dan sifat koloid.

Tahap *explain*, siswa diminta untuk mempresentasikan atau menjelaskan dugaan tentang fenomena jenis koloid dan sifat koloid. Pada tahap *predict*, dengan eksperimen yang sudah dilaksanakan pada tahap *observe* didepan kelas. Kemudian guru memberikan penguatan terkait dugaan yang diajukan siswa dan hasil eksperimen yang dilaksanakan siswa. Kegiatan penutup, guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang sudah

dilaksanakan, serta memberikan tugas untuk memahami materi tentang sistem koloid yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.

Pertemuan kedua dan ketiga, Pada kegiatan pendahuluan guru memberikan pertanyaan mendasar tentang sistem koloid dan keterkaitan dengan materi sebelumnya. Guru memberikan contoh fenomena pencemaran limbah disekitar siswa dan penerapan sistem koloid untuk menanggulangi dampak tersebut. Kegiatan inti, tahap *Predict* siswa diminta untuk memprediksi fenomena terjadinya pencemaran air di lingkungan sekolah. Guru mengarahkan siswa untuk memberikan alasan atas prediksinya dengan teori pendukung. Tahap *observe*, siswa diajak untuk membuktikan prediksi yang mereka buat dengan melakukan percobaan sederhana menggunakan penerapan sistem koloid yang mereka pelajari. Guru mengarahkan siswa untuk melakukan pembuktian dengan elektrokoagulasi dan koagulasi. Siswa diminta untuk menghubungkan prediksi dan teori dengan hasil percobaan yang telah mereka kerjakan. Tahap *observe*, siswa diminta untuk menjelaskan tentang prediksi, teori dan pembuktian dari hasil percobaan yang telah mereka laksanakan. Kegiatan penutup guru

memberikan penguatan terkait percobaan dan materi yang dipelajari oleh siswa, serta manfaat dalam penanggulangan limbah disekitar sekolah.

Sedangkan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional diterapkan dalam tiga pertemuan dengan 3 langkah kegiatan yang sama dengan kelas eksperimen yaitu kegiatan pendahuluan, inti dan penutup. Namun secara pelaksanaan kegiatan pembelajaran hanya berpusat pada guru dan buku paket kimia. Pembagian materi dalam tiga pertemuan antara lain, pertemuan pertama membahas tentang jenis-jenis koloid dan sifat-sifat koloid. Pertemuan kedua membahas tentang materi sistem koloid. Sedangkan pertemuan terakhir siswa dibimbing untuk melakukan latihan soal koloid.

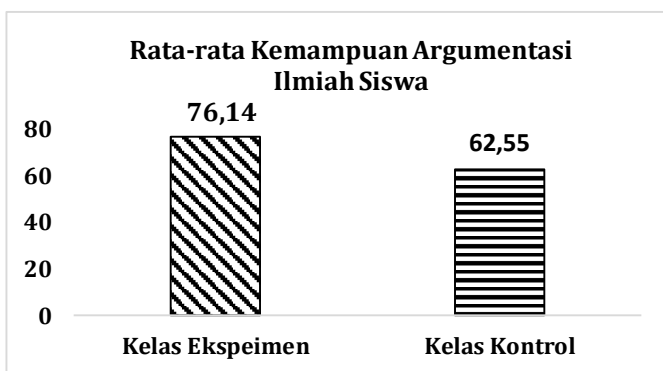
Model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik pada kelas eksperimen mengupayakan agar siswa mampu mengkontruksikan pengetahuan, pemahaman dan implementasi ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari melalui kegiatan pembelajaran, dengan cara bereksperimen terhadap lingkungan di sekelilingnya. Dampaknya adalah membangun motivasi, konsep sains dan peningkatan keterampilan proses sains siswa. Sedangkan pelaksanaan

pembelajaran pada kelas kontrol menerapkan model konvensional (ceramah).

Dari penelitian didapatkan data kuantitatif yang digunakan untuk menguji hipotesis dan didukung data kualitatif. Pengumpulan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan angket (Lampiran 7) untuk mengetahui SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) dan teknik tes (Lampiran 9) untuk mengetahui kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Sedangkan data kualitatif sebagai data pendukung diperlukan sebagai penguat dari data kuantitatif, pengumpulan data dengan observasi, dokumentasi dan wawancara. Observasi sekolah digunakan untuk mengetahui penggunaan kurikulum, media pembelajaran dan instrumen pembelajaran di sekolah. Dokumentasi berupa foto kegiatan pembelajaran di kelas dan dokumen pendukung lainnya. Sedangkan wawancara ditunjukkan kepada siswa. Wawancara kepada siswa dengan mengambil satu sampling siswa pada tiap kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Analisis kuantitatif untuk menguji hipotesis digunakan uji mann-whitney. Uji mann-whitney peningkatan rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas eksperimen dengan model pembelajaran

POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik lebih besar dibandingkan rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional. Analisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa menggunakan lima soal argumentatif bermuatan isu-isu sosiosaintifik berbentuk uraian dengan menggunakan indikator yang berpedoman pada *toulmin's argumentat pattern* (Bruce, 2015; Sudarmo, Lesmono dan Harijanto, 2018). Sebagaimana perhitungan Lampiran 15, dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut;

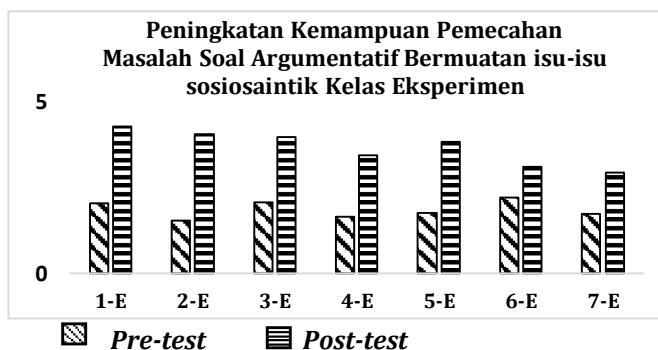


Gambar 4.2 Grafik Perbedaan Rata-Rata Argumentasi Ilmiah Siswa

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas eksperimen lebih besar dari pada kelas kontrol.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat ditingkatkan dengan melatih siswa untuk berargumentasi dan memecahkan masalah ilmiah selama pembelajaran POE bermuatan isu-isu sociosaintifik. Diperkuat penelitian yang dilakukan oleh Evagorou dan Osborne (2013) menyatakan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat di tingkatkan melalui kegiatan diskusi dan eksperimen mengenai isu-isu sociosaintifik. Peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa melalui kegiatan pembelajaran bermuatan isu sociosaintifik menurut Dowson dan Venville (2008) dipengaruhi oleh empat faktor yaitu peran guru dalam kegiatan diskusi di kelas, peran guru sebagai fasilitator dalam membingkai pengetahuan siswa, jenis atau pemilihan masalah isu-isu sociosaintifik dan peran keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran.

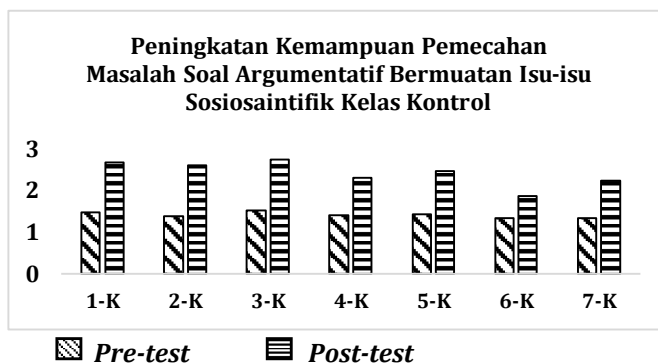
Secara spesifik kemampuan pemecahan masalah siswa setiap indikator soal argumentatif bermuatan isu-isu sociosaintifik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol secara berturut-turu terdapat pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 berikut:



Keterangan:

1-7 = Indikator Soal Argumentatif

Gambar 4.3 Grafik Peningkatan Kemampuan Pemecahan
Masalah Soal Argumentatif
Kelas Eksperimen



Keterangan:

1-7 = Indikator Soal Argumentatif

Gambar 4.4 Grafik Peningkatan Kemampuan
Pemecahan Masalah Soal Argumentatif Kelas Kontrol

Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa terhadap soal argumentatif bermuatan isu-isu sosiosaintifik pada setiap indikator soal antara *pre-*

test dan *post-test*. Kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Penelitian Driver, Newton dan Osborne (2000) bahwa pembiasaan siswa untuk melatih kemampuan konseptual dan keterampilan proses sains dalam proses pembelajaran efektif untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Diperkuat dalam penelitian Zeider dan Dana (2009) bahwa pembelajaran yang bermuatan isu-isu sosiosaintifik mampu mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Dapat disimpulkan bahwa melatih keterampilan sains siswa dalam proses pembelajaran menggunakan model eksperimen dengan muatan isu-isu sosiosaintifik efektif untuk meningkatkan dan mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa.

Level kemampuan argumentasi ilmiah siswa yang mengacu pada kriteria kemampuan skor argumentasi dikembangkan oleh supeno (2014). Kriteria skor argumentasi sangat tinggi (5-4,1), tinggi (4-3,1), sedang (3-2,1), rendah (2-1,1), sangat rendah (<1). Level kemampuan argumentasi sebagaimana terdapat pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Kriteria Level Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa

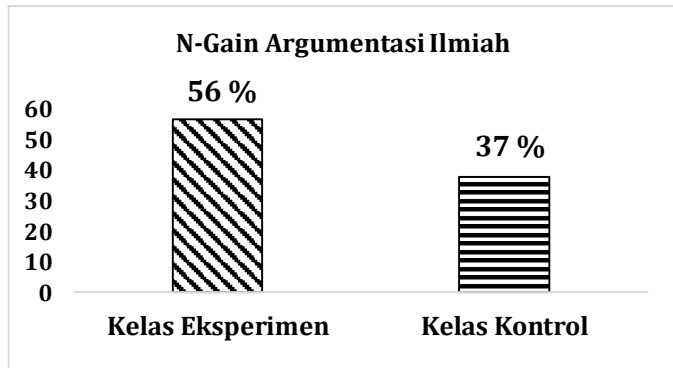
No Soal	1	2	3	4	5	6	7
Skor	2,6	2,5	2,2	2,7	2,4	1,8	2,2
Kriteria	S	S	S	S	S	R	S

Keterangan: S= Sedang R= Rendah

Tabel 4.8 menunjukkan kriteria kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas eksperimen dengan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik soal argumentatif nomer 1, 2, 3, 4, 5, dan 7 memiliki kriteria sedang (3-2,1). Sedangkan soal nomer 6 memiliki kriteria rendah (2-1,1). Selaras dengan penelitian Nata, Lesmono dan Harijanto (2018) menyatakan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah harus didukung dengan pengetahuan konseptual.

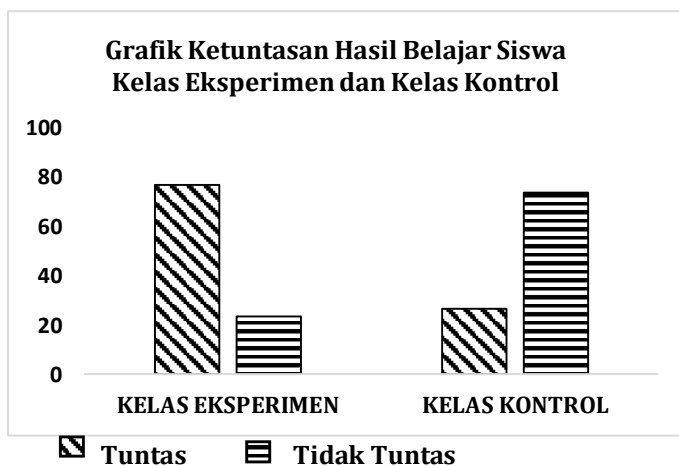
Dengan demikian model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa diperkuat oleh hasil penelitian Silviana dan Aprina (2015), White dan Gustone (1992). Penerapan model pembelajaran inovatif berbasis eksperimen dan bermuatan isu-isu sosiosaintifik dapat meningkatkan kecakapan siswa dalam pemecahan masalah (Warsono dan hariyanto, 2012). Sebagaimana dalam perhitungan Uji N-gain

yang terdapat pada Lampiran 19 bahwa peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa antara kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Uji N-gain kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas eksperimen sebesar 0,56 atau 56% kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 0,37 atau 37 % kategori rendah, sebagaimana tertera pada Gambar 4.5 berikut:



Gambar 4.5 Grafik N-Gain Rata-Rata Argumentasi Ilmiah Siswa

Selain peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa, model pembelajara POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik mampu meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Selaras dengan penelitian Sreerekha, dkk (2016) aktivitas model pembelajaran POE mampu melatih siswa untuk bekerja dan belajar secara mandiri ataupun berkelompok, sehingga akan membuat siswa lebih mudah memahami, mengingat dan memecahkan masalah. Sehingga meningkatkan presatsi belajar siswa. Sebagaimana terdapat pada Gambar 4.6 berikut:

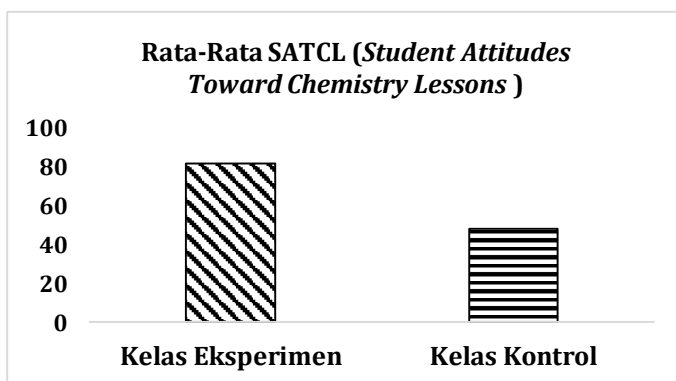


Gambar 4.6 Grafik Presentase Ketuntasan Hasil Belajar Siswa

Gambar 4.6 menunjukkan ketuntasan belajar kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran

POE bermuatan isu-isu sosiosaintik lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

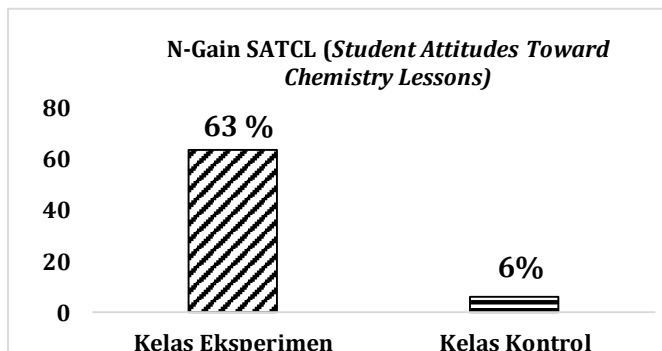
Peningkatan rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa juga diikuti oleh peningkatan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) pada kelas eksperimen. Berdasarkan uji mann-whitney peningkatan rata-rata SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) kelas eksperimen dengan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik lebih besar dibandingkan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional. Perbedaan peningkatan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Lampiran 14) sebagaimana terdapat pada Tabel 4.7 berikut:



Gambar 4.7 Grafik Rata-Rata SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*)

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik memiliki rata-rata peningkatan sikap siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Salah satu faktornya yaitu perbedaan pengalaman belajar siswa antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Siswa kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik. Penggunaan model pembelajaran berbasis eksperimen menurut Djamaah (2009) berdampak terhadap kesan dan pengalaman belajar siswa. Pembelajaran yang berkesan dapat menumbuhkan sikap positif bagi siswa (Cheung, 2011). Sikap positif yang dimiliki siswa dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap pembelajaran kimia dan berdampak positif terhadap hasil belajar siswa (Yunus dan Ali, 2013). Hal tersebut menegaskan bahwa peningkatan sikap positif siswa berbanding lurus dengan peningkatan kemampuan

argumentasi ilmiah siswa yang berdampak positif pada hasil belajar siswa.



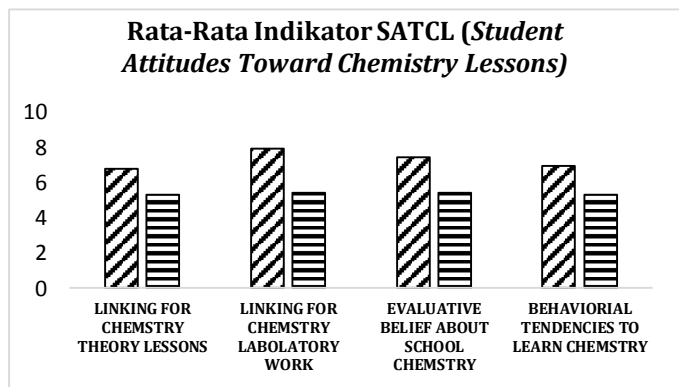
Gambar 4.8 Grafik N-Gain SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*)

Gambar 4.8 menjelaskan bahwa peningkatan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) kelas eksperimen, bertolak belakang dengan penurunan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) pada kelas kontrol. Berdasarkan uji N-gain terhadap peningkatan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) kelas eksperimen kategori sedang dengan nilai 0,63 atau 63%, sedangkan uji N-gain pada kelas kontrol kategori rendah dengan nilai 0,06 atau 6%. Pembelajaran dengan model ceramah pada kelas kontrol, berdampak pada pembelajaran yang pasif. Data tersebut selaras yang disampaikan siswa kelas eksperimen (Wawancara, 12 Mei 2019), siswa merasa

model pembelajaran POE sangat menyenangkan, sehingga meningkatkan rasa ingin tau siswa tentang materi kimia dan mampu memberikan pengalaman belajar berbeda dari biasanya. Siswa juga merasa bahwa mereka harus menjaga dan merawat lingkungan sekitar agar tidak tercemari limbah. Peningkatan atau penurunan sikap siswa terhadap pembelajaran kimia dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti yang diungkapkan oleh Khan dan Ali (2012) yaitu metode pembelajaran yang digunakan guru, sikap guru, pengaruh orang tua, jenis kelamin, usia, gaya belajar siswa, ketertarikan dan lain sebagainya.

Pengukuran SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) menggunakan angket yang terdiri dari 12 item pernyataan (Lampiran 7). Item pada angket tersebut dikembangkan oleh Cheung (2011) yang terdiri dari empat indikator. Pengukuran dilakukan dengan skala likert menggunakan empat pilihan sikap (sangat tidak setuju skor=1, tidak setuju skor=2, setuju skor=3, dan sangat setuju skor=4). Secara terperinci perbedaan rata-rata item SATCL

(*student attitudes toward chemistry lessons*) dapat dilihat pada Gambar 4.9.



▨ Kelas Eksperimen ▤ Kelas Kontrol

Gambar 4.9 Grafik Rata-Rata Indikator SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*)

Gambar 4.9 menjelaskan perbedaan empat indikator SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan indikator SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan empat indikator SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) tertinggi yaitu *linking for chemistry laboratory work*. Peningkatan *linking for chemistry laboratory work* menunjukkan ketertarikan siswa untuk

melakukan kegiatan eksperimen kimia di laboratorium.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa model pembelajar POE bermuatan isu-isu sociosaintifik yang dilaksanakan pada kelas eksperimen dapat meningkatkan sikap positif siswa terhadap pembelajaran. Namun model pembelajaran konvensional yang dilaksanakan pada kelas kontrol tidak mengalami peningkatan sikap siswa. Selaras dengan Cheung (2011) sikap positif dapat digunakan indikator peningkatan perilaku dan minat siswa terhadap pembelajaran kimia. Sikap positif yang ditunjukkan oleh siswa pada kelas eksperimen mempengaruhi minat siswa terhadap pembelajaran kimia, sehingga meningkatkan antusias siswa dalam mengikuti proses pembelajaran kimia dikelas. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sociosaintifik yang diterapkan di kelas eksperimen lebih efektif untuk meningkatkan sikap siswa dalam memahami teori kimia, menyukai kegiatan eksperimen di laboratorium kimia, memiliki sikap untuk mempelajari kimia dan berkeyakinan lebih baik terhadap kimia di sekolah.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik mampu meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*). Temuan tersebut diperkuat oleh Kamba, dkk (2018) bahwa peningkatan kemampuan proses sains siswa memberikan pengaruh positif terhadap *attitudes toward physics questionnaire*. Sreerekha, dkk. (2016) juga menyatakan bahwa model pembelajaran POE mampu meningkatkan motivasi siswa. Motivasi dapat di jadikan langkah pertama untuk membangun sikap positif siswa dalam pembelajaran kimia.

Selaras dengan hal tersebut, dalam penelitian Restami, Suma dan Pujani (2013) memperkuat temuan, bahwa model pembelajaran POE secara efektif mampu meningkatkan sikap ilmiah siswa. Penggunaan model pembelajaran POE yang diinovasikan dengan muatan isu-isu sosiosaintifik mampu meningkatkan kemampuan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) dan argumentasi ilmiah siswa. Zeider (2009) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa pembelajaran yang bermuatan isu sosiosaintifik secara efektif pada konteks pedagogis

dapat mengembangkan pengetahuan sains, pemahaman konsep sains dan kemampuan argumentasi ilmiah. Sedangkan menurut Palmer (1995) model pembelajaran POE memiliki keunggulan yaitu mampu meningkatkan motivasi dan mengembangkan keterampilan proses sains siswa. Motivasi dan keterampilan proses sains seperti yang telah disinggung sebelumnya, motivasi berperan sebagai langkah awal untuk meningkatkan sikap positif bagi siswa dan kemampuan argumentasi ilmiah siswa meningkat seiring berkembangnya keterampilan proses sains siswa. Di sisi lain, siswa akan termotivasi oleh keinginan bereksperimen untuk memecahkan suatu masalah ilmiah. Siswa bebas bereksplorasi, mengkaji berbagai literatur hingga browsing internet, sehingga pembelajaran lebih efektif dan bermakna bagi siswa.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Data tersebut dapat digunakan untuk memahami, memecahkan dan mengantisipasi masalah yang sedang terjadi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan mengetahui

pengaruh model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik terhadap argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*). Penelitian ini sudah dilaksanakan semaksimal mungkin, namun peneliti masih memiliki keterbatasan yang mempengaruhi hasil penelitian. Adapun keterbatasan pada penelitian tersebut sebagai berikut:

1. Keterbatasan Waktu

Waktu penelitian di laksanakan pada bulan ramadhan sehingga ada pengurangan jam pelajaran dan kegiatan rutinan sekolah. Waktu yang di berikan oleh sekolah untuk mata pelajaran kimia sebanyak 3 x 45 menit namun dalam pelaksanaanya mengalami pengurangan di karenakan waktu penelitian pada bulan ramadhan menjadi 3 x 30 menit. Walaupun dengan waktu yang terbatas, namun peneliti berusaha memaksimalkan waktu yang tersedia, sehingga nantinya tidak mempengaruhi data hasil penelitian.

2. Keterbatasan Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan pembelajaran dengan model POE mengalami kendala, hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa dengan model pembelajaran

eksperimen. Pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik sebagai langkah awal untuk menerapkan model pembelajaran aktif sebagai implementasi kurikulum 2013 di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

3. Keterbatasan Bahan Kajian

Pelaksanaan penelitian mengalami keterbatasan kajian materi. Materi yang menjadi bahan kajian hanya pada materi koloid, sehingga implementasi dalam penelitian terputus pada materi koloid. Harapannya adanya peneliti yang dapat melanjutkan penelitain pada materi yang berbeda.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) pada materi koloid dalam pembelajaran menggunakan model POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah kelas XI MIPA-1 (eksperimen) menggunakan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik (76,14) lebih besar dibandingkan dengan kelas XI MIPA-2 (kontrol) dengan model konvensional (62,55). Masing-masing kelas diberikan perlakuan sebanyak tiga kali pertemuan dengan materi pembelajaran koloid. Penilaian kemampuan argumentasi ilmiah dengan soal argumentatif berpedoman pada TAP (*Toulmin's Argumentat Pattern*).

2. SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Rata-rata SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*) pada kelas XI MIPA-1 (eksperimen) menggunakan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik (81,5) lebih besar dibandingkan dengan kelas XI MIPA-2 (kontrol) dengan model konvensional (41,11). Masing-masing kelas diberikan perlakuan sebanyak tiga kali pertemuan dengan materi pembelajaran koloid. SATCL siswa diketahui melalui angket yang terdiri dari empat indikator yang diberikan setiap akhir pembelajaran.

B. Saran

1. Implementasi pembelajaran dengan model POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik harus disesuaikan dengan kondisi siswa dan dipastikan siswa mengetahui arah dan langkah pembelajaran, sehingga pembelajaran dapat terlaksana sesuai rencana.
2. Guru yang akan menerapkan model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik harus mempersiapkan dengan baik, utamanya dalam manajemen waktu agar penerapan bisa optimal.

3. Diharapkan ada penelitian lanjutan implementasi model pembelajaran POE bermuatan isu-isu sosiosaintifik pada materi kimia yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Bayram Cos,tu, Alipas,a Ayas, Mansoor Niaz. 2012. Investigating The Effectiveness Of a POE-Based Teaching Activity On Students' Understanding Of Condensation. *Journal Research Science* Vol 40:47-67
- Bruce B. Frey., D. Ellis James., Janis A. Bulgren., Jana Craig Hare., Marilyn Ault. (2015). Development Of a Test of Scientific Argumentation. *Electronic Journal of Science Education*, Vol. 19, No. 4
- Can, Hatice belge. 2012. Students' Attitudes Toward School Chemistry: The Effect Of Interaction Between Gender And Grade Level. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Volume 13, Issue 1
- Cheung, D. 2011. Evaluating Student Attitudes Toward Chemistry Lesson To Enhance Teaching In The Secondary School. *Journal Educacion Quimica*. 22(2): 117-122.
- Creswell, J.W. 2009. Research Design Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches. Edisi 3. United States of America: *SAGE Publications*
- Dahar, R.W., (1989), *Teori-Teori Belajar*, Jakarta: Penerbit Erlangga
- Dawson, Venville. 2008. Teaching Strategies For Developing Students Argumentation Skill About Socioscientific Issuesin High School Genetics. *Research Science Education* (2010) 40:133-148
- Djamarah, S.B. 2008. *Psikologi Belajar*. Edisi 2. Jakarta: Rineka Cipta.

- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. 2000. Establishing The Norms Of Scientific Argumentation In Classrooms. *Research Science Education*, 84(3), 287–312.
- Evagorou, M., & Osborne, J. 2013. Exploring Young Students' Collaborative Argumentation Within a Socioscientific Issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209–237
- Hamdayama, Jumanta, S.Pd., M.Si. 2014. *Model dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Ghalia Indonesia: Bogor
- Handelsman, M. M., Briggs, W. L., Sullivan, N., & Towler, A. 2005. A Measure of College Student Course Engagement. *The Journal of Educational Research*, 98(3), 184–192
- Kamba A. H., Giwa A. A., Libata I. A. Wakkala G. T. 2018. The Relationship Between Science Process Skills And Student Attitude Toward Physics In Senior Secondary School In Aliero Metropolis. *Department of Science Education, Kebbi State University of Science and Technology, Aliero, Kebbi State, Nigeria*.
- Kuan-Hue Yeh, Hsiao-Ching She. 2010. On-Line Synchronous Scientific Argumentation Learning: Nurturing Students'argumentation Ability And Conceptual Change In Science Context. *Institute of Education, National Chiao Tung University, Computers & Education*
- Lee, H., Chang, H., Choi, K., Kim, S.-W., & Zeidler, D. L. 2012. Developing Character And Values For Global Citizens Analysis Of Pre-Service Science Teachers' Moral Reasoning On Socioscientific Issues. *The Journal of Educational Research*

- Maknun, djohar. 2014. Penerapan Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dan Kualitas Argumentasi Siswa Pondok Pesantren Daarul Uluum Pui Majalengka Pada Diskusi Sosiosaintifik IPA. *Jurnal Tarbiyah*, Vol. 21
- Megayani, Nurhalimah. 2017. Penerapan Strategi Predict-Observe-Explain (Poe) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Di Kelas Vii Smp Negeri 2 Sumber Kabupaten Cirebon. *Jurnal Biologi Educatio*, Vol 2.
- Middlecamp, C. dan Kean, E. 1984. *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Jakarta. PT Gramedia.
- Ninda dwi cahya devi, Elfi susanti VH, Nurma Y.I. 2018. Analisis Kemampuan rgumentasi Siswa SMA Pada Materi Larutan Penyanga. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, ISSN 2503-4146
- Nurdyansyah dan Eni F.F. 2016. *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Palmer, D. 1995. The POE in the primary school An evaluation. *Research in Science Education*, 25(3), 323–332.
- Ratna Widyaningrum, Sarwanto, Puguh Karyanto. 2013. Pengembangan Modul Berorientasi POE (Predict, Observe, Explain) Berwawasan Lingkungan Pada materi Pencemaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta*.
- Restami, M.P, Suma, K dan Pujanji, M. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran POE *Predict-Observe-Explain* Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Dan Sikap Ilmiah Ditinjau

Dari Gaya Belajar Siswa. *e-jurnal program pasca sarjana universitas pendidikan ganesha*. Program studi BK.

- Sampson, V., Grooms, J., & Walker, J. P. 2010. Argument-Driven Inquiry As A Way To Help Students Learn How To Participate In Scientific Argumentation And Craft Written Arguments An Exploratory Study. *The Journal Science Education*.
- Silviani, Apriliani. 2015. Membentuk Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa Melalui Isu Sosiosaintifik Dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan* Vol. 04 No. 02, Mei 2015, 83-87 ISSN: 2302-4496
- Sreerekha. S, Arun Raj. R, Swapna Sankar. 2016. Effect Of Predict-Observe-Explain Strategy On Achievement In Chemistry Of Secondary School Students. *Journal of Research in Science Education*, Vol 1, Issue 1, 2016
- Sudarmo Nata Amaliya, Lesmono Albertus Djoko, Alex harijanto. 2018. Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Siswa SMA Pada Konsep Termodinamika. *Studi Pendidikan Ilmu Fisika, Universitas Jember*. Vol 7 No 2.
- Supeno. 2014. Keterampilan Berargumentasi Ilmiah Siswa SMK Dalam Pembelajaran Fisika . *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan : Tema "Implementasi Kurikulum 2013 dan Problematikanya"*. Pascasarjana Unesa:70-79
- Sugiyono. 2016. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Keantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methodes)*. Bandung; Alfabeta
- Unggul S, dan Nanik M. 2014. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Peminatan Matematika Dan Ilmu-Ilmu Alam*. Jakarta; Erlangga

- Warsono dan Hariyanto. 2012. *Pembelajara Aktif: Teori dan Asesmen*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- White dan Gunstone. 1992. *Probing Understanding*. Hongkong: *Graficraft Typosetters Ltd*, vol. 58
- Yunus Farhana Wan., Ali Zainun Mat. 2012. Urban Students' Towards Learning Chemistry. *Faculty of Education, Universiti Teknologi MARA, Social and Behavioral Sciences* 68 (2012) 295 – 304
- Zeidler, Dana L., et. al. 2009. Advancing Reflective Judgment through Socio-scientific Issues. *Journal of Research in Science Education*, vol. 46 (1), p. 74-101.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. 2005. Beyond STS A Research-Based Framework For Socioscientific Issues Education. *Journal Science Education*, 89(3), 357-377

Lampiran 1. Profil MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu

PROFIL MA NU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU



MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu merupakan salah satu lembaga di bidang pendidikan keagamaan yang berada di bawah naungan Lembaga pendidikan Ma'arif. MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu didirikan tahun 1979 dipelopori oleh para ulama di lingkungan Kaliwungu yang sadar akan pendidikan untuk generasi mendatang. Letak MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu sangat strategis berada di tengah kota kaliwungu kabupaten kendal.

Sistem pendidikan di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu diprogramkan sebagai sekolah yang mampu menghasilkan lulusan yang tangguh, terampil, kreatif, berahlakul karimah, serta memiliki komitmen dan dedikasi yang tinggi dalam menyebarkan ajaran Islam. MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu telah banyak melahirkan prestasi baik akademik ataupun non akademik. Selain prestasi yang

membangakan MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu telah melahirkan banyak lulusan yang berguna bagi masyarakat sekitar. Sekolah ini juga menyediakan berbagai fasilitas penunjang pendidikan bagi anak didiknya. Terdapat guru-guru dengan kualitas terbaik yang kompeten dibidangnya, kegiatan penunjang pembelajaran seperti ekstrakurikuler (ekskul), organisasi siswa, komunitas belajar, tim olahraga, dan perpustakaan sehingga siswa dapat belajar secara maksimal. Proses belajar dibuat senyaman mungkin bagi murid dan siswa

Kegiatan-kegiatan ekstrakurikuler juga semakin diperbanyak dan semakin bervariasi sesuai dengan minat yang diinginkan siswa. Beberapa ekstrakurikuler tersebut adalah Kelompok Kajian Kitab Kuning (K4), Kelompok Peneliti Remaja (KPR), Arabic Club, English Club, Kelompok Musik Band, Rebana, Marching Band, Bola Basket, Pencak Silat, Tae Kwondo, Pasukan Khusus (PASUS), serta kegiatan-kegiatan ekstrakurikuler yang lain.

(Sumber; Administrasi MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu)

Lampiran 2. Daftar Responden Kelas Eksperime Dan Kelas Kontrol

Daftar Responden Kelas Eksperimen

NO	NAMA	KELAS	KODE
1	Abdul Latief Majid	XI MIPA-1	K-1
2	Adinda Devi Ariyani	XI MIPA-1	K-2
3	Adinda Nuril Auliya Aminy	XI MIPA-1	K-3
4	Amanda Deva Ariyanti	XI MIPA-1	K-4
5	Azza Nur Laela	XI MIPA-1	K-5
6	Bagus Sanjaya	XI MIPA-1	K-6
7	Diah Nur Safaah	XI MIPA-1	K-7
8	Esti Widiyani	XI MIPA-1	K-8
9	Febry Nur Ariga	XI MIPA-1	K-9
10	Iwan Nuh	XI MIPA-1	K-10
11	Makhfud Efendi	XI MIPA-1	K-11
12	Maulidatul Khusna	XI MIPA-1	K-12
13	Maya Anggiani	XI MIPA-1	K-13
14	Nadia Shofania	XI MIPA-1	K-14
15	Naily Luklu`atunistawa	XI MIPA-1	K-15
16	Nikmal Maula	XI MIPA-1	K-16
17	Nissa Ristiana	XI MIPA-1	K-17
18	Nurul Ali Fathoni	XI MIPA-1	K-18
19	Sari	XI MIPA-1	K-19
20	Satya Sifa`urohman	XI MIPA-1	K-20
21	Sevi Amalia	XI MIPA-1	K-21
22	Siti Salamah	XI MIPA-1	K-22
23	Takhzimatun Naeli	XI MIPA-1	K-23
24	Tri Ayu Lestari	XI MIPA-1	K-24
25	Tri Wulan Tilarsih	XI MIPA-1	K-25
26	Umil Hidayah	XI MIPA-1	K-26
27	Wafik Azizah	XI MIPA-1	K-27
28	Yusi Yulistiani	XI MIPA-1	K-28
29	Zakiyah Uswah	XI MIPA-1	K-29
30	Mayada Sri Pramesti	XI MIPA-1	K-30
31	Dimyati Rosi	XI MIPA-1	K-31
32	Ayu Diah Setyaningrum	XI MIPA-1	K-32
33	M. Iqbal Zaelani	XI MIPA-1	K-33
34	Niswatul Farziah	XI MIPA-1	K-34

Sumber : Administrasi Kesiswaan MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Tahun ajaran 2018/2019

Daftar Responden Kelas Kontrol

NO	NAMA	KELAS	KODE
1	Amelia Maharani	XI MIPA-2	K-1
2	Amelia Wulandari	XI MIPA-2	K-2
3	Ari Sugiantoro	XI MIPA-2	K-3
4	Arifatul Fadhilah	XI MIPA-2	K-4
5	Asa Ruchsoh	XI MIPA-2	K-5
6	Asfiatul Munawaroh	XI MIPA-2	K-6
7	Irma Maulaya Rohmah	XI MIPA-2	K-7
8	Irna Maulaya Rohmah	XI MIPA-2	K-8
9	Lina Lusiana	XI MIPA-2	K-9
10	M. Nur Ilhamudin	XI MIPA-2	K-10
11	Munasiroh	XI MIPA-2	K-11
12	Muslim	XI MIPA-2	K-12
13	Muslimatus Saadah	XI MIPA-2	K-13
14	Nasikha	XI MIPA-2	K-14
15	Neneng Sholihah	XI MIPA-2	K-15
16	Nur Arifin	XI MIPA-2	K-16
17	Nur Cholifah	XI MIPA-2	K-17
18	Oktaviani Nur Laili	XI MIPA-2	K-18
19	Rifqi Alaul Muqorobin	XI MIPA-2	K-19
20	Rizqi Putri Kinanti	XI MIPA-2	K-20
21	Shaeka Kurnia Rahma	XI MIPA-2	K-21
22	Siti Julekha	XI MIPA-2	K-22
23	Tika Amelia	XI MIPA-2	K-23
24	Vina Fithrotul Ulya	XI MIPA-2	K-24
25	Wahyu Widiyaningsih	XI MIPA-2	K-25
26	Zarahtul Jannah	XI MIPA-2	K-26
27	Zied Murtadlo	XI MIPA-2	K-27
28	Dina Nur Fitriani	XI MIPA-2	K-28
29	Rizky Aji Sampurno	XI MIPA-2	K-29
30	Milatun Nasikhah	XI MIPA-2	K-30
31	Abid Sukron Maqbulin	XI MIPA-2	K-31
32	Taufiq Musa	XI MIPA-2	K-32
33	Sovi Nadiatus Salafi	XI MIPA-2	K-33
34	Khairul Fajar	XI MIPA-2	K-34

Sumber : Administrasi Kesiswaan MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Tahun ajaran 2018/2019

Lampiran 2. Silabus

SILABUS

Nama Sekolah : MA NU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU
Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas/Semester : XI/2
Alokasi Waktu : 9 JP (9 x 45 menit)

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber /Bahan/ Alat
3.15 Menganalisis peran koloid dalam kehidupan	Sistem Koloid	<ul style="list-style-type: none">Mengkaji informasi dari berbagai sumber tentang sistem koloid.Mengajukan pertanyaan yang berkaitan	<ul style="list-style-type: none">Menjelaskan sistem koloidMengklasifikasi suspensi kasar, larutan sejati, dan	<ul style="list-style-type: none">Angket <i>Student Attitude Toward Chemistry Lessons</i>Tes Kognitif	1 JPL	<ul style="list-style-type: none">Buku kimia kelas XILembar kerjaBerbagai

<p>berdasarkan sifat-sifatnya.</p> <p>4.15 Mengajukan ide/gagasan untuk memodifikasi pembuatan koloid berdasarkan</p>		<p>dengan perbedaan larutan sejati, koloid dan suspensi, sistem koloid yang terdapat dalam kehidupan (Aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dan penanganan pencemaran limbah).</p>	<p>koloid berdasarkan data hasil pengamatan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengklasifikasi sistem koloid yang terdapat dalam kehidupan (Aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dan penanganan 	<ul style="list-style-type: none"> • Test Uraian/Objektif untuk <i>Pre test</i> dan <i>Post test</i> (Pemahaman sistem koloid, sifat koloid, dan pembuat koloid) ▪ Lembar Observasi 		<p>sumber lainnya</p>
---	--	---	---	--	--	-----------------------

<p>arkan pengalaman membuat beberapa jenis koloid.</p>			<p>pencemaran limbah).</p>	<p>Psikomotorik Lembar penilaian praktikum ▪ Penilaian Fortopolio Laporan percobaan</p>	
	<p>Sifat Koloid</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pengamatan tentang aplikasi sifat koloid untuk mencegah pencemaran limbah. ▪ Mencari contoh-contoh penerapan koloid berdasarkan sifatnya yang dapat digunakan untuk mencegah pencemaran 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendeskripsikan sifat-sifat koloid (efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, elektroforesis, emulsi, koagulasi) ▪ Membedakan jenis-jenis 		<p>2 JPL</p>

		<p>limbah di sekitar lingkungan sekolah.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Mendiskusikan sifat koloid yang terdapat dalam kehidupan (Aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dan penanggulangan pencemaran limbah).	<p>koloid berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersi.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Menghubungkan sistem koloid dengan sifat-sifatnya.▪ Menganalisis penerapan			
--	--	--	--	--	--	--

			koloid berdasarkan jenisnya			
	Pembuatan Koloid	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pengamatan pencemaran limbah yang dapat ditanggulangi dengan konsep koloid yang disajikan di depan kelas ▪ Melakukan identifikasi terhadap masalah di lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membedakan pembuatan koloid ▪ Merancang percobaan penanggulangan limbah dengan penerapan konsep koloid ▪ Melakukan percobaan 		3 JPL	

		sekitar yang dapat ditanggulangi dengan menggunakan prinsip koloid	penanggulangan pencemaran limbah rumah tangga			
	Peranan Koloid dalam Kehidupan Sehari-Hari dan Industri	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berdiskusi tentang pemurnian koloid, pembuatan koloid, dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari ▪ Membahas bahan/zat yang berupa koloid 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menerangkan aplikasi koloid dalam penanggulangan limbah berdasarkan percobaan ▪ Menganalisis pemurnian 		3 JPL	

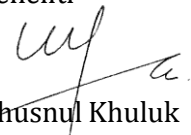
		dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan, dan lain-lain	koloid, pembuatan koloid, dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari			
--	--	--	--	--	--	--

Mengetahui,
Guru mata pelajaran kimia


Herry Supriyanto S.T., S.Pd.Kim

Semarang April 2019

Peneliti


Khusnul Khuluk
Nim: 1503076034

Lampiran 4. Rencana Program Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANA PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN

Madrasah : MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/Genap

Materi Pokok : Koloid

Sub Materi Pokok :

- Sistem Koloid
- Jenis-Jenis Koloid
- Sifat Koloid
- Pembuatan Koloid
- Peranan Koloid dalam Kehidupan Sehari-Hari dan Industri

Alokasi Waktu : 9 JPL (9 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti

KI 1 :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

- KI 3 :Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural 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.
- KI4 :Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar	Indikator
3.15 Menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengelompokkan beberapa campuran kedalam koloid, larutan dan suspensi 2. Menjelaskan pengertian sistem koloid berdasarkan percobaan kesamaan/perbedaan sifat 3. Menjelaskan pengertian sistem koloid berdasarkan ukuran partikelnya 4. Memberikan contoh-contoh koloid yang ada dalam kehidupan sehari-hari 5. Mendefinisikan kembali jenis-jenis koloid

	<p>berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersi</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Menganalisis jenis-jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersi 7. Menjelaskan hasil pengamatan berupa tabel maupun gambar tentang efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, koagulasi, adsorpsi dan elektroforesis 8. Menjelaskan aplikasi efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, koagulasi, adsorpsi, dan elektroforesis 9. Memberikan contoh beberapa sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, koagulasi, adsorpsi, dan elektroforesis 10. Menjelaskan peristiwa terjadinya muatan listrik pada partikel koloid
<p>4.15 Mengajukan ide/gagasan untuk memodifikasi pembuatan koloid berdasarkan pengalaman</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membedakan beberapa metode pembuatan koloid 2. Merancang percobaan penanggulangan limbah dengan penerapan konsep koloid 3. Menjelaskan pembuatan koloid dengan cara

membuat beberapa jenis koloid.	koagulasi dan mekanisme elektrokoagulasi 4. Mengidentifikasi koloid liofil dan koloid liofob serta mengidentifikasi perbedaan sifat keduanya 5. Menjelaskan peranan koloid di industri, kosmetik, makanan, farmasi dan dampaknya pada lingkungan.
--------------------------------	---

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran aktif menggunakan metode POE diharapkan siswa dapat menghayati, mengamalkan ajaran agama dan terlibat aktif dalam pembelajaran kimia pada materi koloid. Siswa dapat mengidentifikasi, menganalisis, menentukan, menjelaskan dan merancang percobaan pada materi koloid berdasarkan isu sosiosaintifik dengan sikap ingin tahu, jujur, bekerja sama dan bertanggung jawab serta responsif dalam diskusi sebagai solusi dari berbagai fenomena atau permasalahan secara efektif dengan lingkungan.

D. Materi Pembelajaran

1. Sistem Koloid
2. Jenis-Jenis Koloid
3. Sifat Koloid
4. Pembuatan Koloid
5. Peranan Koloid dalam Kehidupan Sehari-Hari dan Industri

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan :*Scientific Approach*
2. Model :POE (*Predict, Observent, Explain*)

3. Metode :Diskusi, Pengamatan, dan Praktikum

F. Media Pembelajaran

1. Lembar kerja siswa
2. Papan tulis
3. Spidol
4. LCD
5. Alat praktikum
6. Bahan praktikum

G. Sumber Belajar

1. Buku siswa
Sutresna, N., dkk. 2016. *Aktif dan Kreatif Belajar Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Bandung. Grafindo Medai Pratama
2. Lembar kerja siswa
3. Internet/sumber lain

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan pertama 3 JPL (3 x 45 menit)

Kegiatan Pembelajaran	Langkah POE	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Menciptakan situasi di dalam kelas (Stimulasi)	<ul style="list-style-type: none">▪ Guru masuk ke kelas dan mengucapkan salam kepada siswa▪ Guru menanyakan kabar dan membimbing berdoa kepada siswa▪ Guru memberikan motivasi dan mengecek kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang	10 menit

		<p>akan dipelajari dan harus dicapai oleh siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan apresepasi kepada siswa tentang materi koloid di kehidupan sehari-hari “ Peran dan manfaat ilmu kimia pada materi koloid yang dapat di aplikasikan dalam kehidupan sehari-hari” 	
Inti	Mengorganisasi siswa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menjelaskan secara singkat tentang sistem koloid dan jenis-jenis koloid ▪ Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok ▪ Guru mengarahkan siswa unntuk mengkaji dan mencari informasi tentang sistem dan jenis-jenis koloid ▪ Siswa diharapkan mampu bertanya tentang sistem dan jenis koloid, serta berdiskusi secara aktif dalam kelompok. ▪ Guru membimbing siswa untuk saling bertanya terkait sistem dan jenis-jenis koloid yang telah siswa diskusikan 	20 menit
	Membimbing penyelidikan kelompok	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan lembar kerja pengamatan siswa ▪ Guru megajak siswa untuk melakukan demonstrasi di depan kelas 	45 menit

	<p>untuk memprediksi (Predict) fenomena</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa berdiskusi untuk memprediksi fenomena berdasarkan teori, data dan fakta yang terdapat dalam demonstrasi mengenai sistem koloid (senter yang diarahkan kedalam air sungai, air sirup) yang dilakukan di depan kelas ▪ Guru membimbing kelompok untuk merumuskan prediksi tentang fenomena yang terjadi dan mengarahkan siswa menulis semua kemungkinan yang ada. 	
	<p>Membimbing siswa melaksanakan pengamatan demonstrasi (Observe)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengarahkan siswa untuk menganalisis demonstrasi dan mempersilahkan masing-masing kelompok untuk membuktikannya. ▪ Siswa menulis semua kejadian yang ada sesuai dengan lembar pengamatan yang telah guru bagikan sebelumnya ▪ Siswa berdiskusi dengan kelompok untuk mengaitkan atau mengkonfirmasi hasil pengamatan dengan prediksi yang mereka buat. 	
	<p>Membimbing siswa</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mempresentasikan hasil dari proses 	

	<p>menginformasikan hasil pengamatan (Explain)</p>	<p>pemecahan masalah berdasarkan data, fakta, teori didepan kelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membimbing siswa untuk berdiskusi terkait presentasi kelompok yang mempresentasikan hasil pemecahan masalahnya. ▪ Siswa saling menanggapi hasil pemecahan masalah kelompok lain. <p><i>(Nilai yang ditanamkan dalam pembelajaran: Jujur, Kerja keras, Toleransi, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Menghargai prestasi, Tanggung Jawab dan Kritis)</i></p>	
	<p>Membimbing penyelidikan kelompok untuk memprediksi (Predict) fenomena</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengarahkan siswa untuk menganalisis jenis-jenis koloid yang telah disediakan didepan kelas (Krupuk, Mentega, Busa sabun, Pasta gigi, Agar-agar) ▪ Guru mengarahkan siswa untuk mencatat semua fakta, teori dan data penguat lainnya. ▪ Guru mengarahkan siswa untuk memprediksi berdasarkan data, fakta dan sumber yang siswa peroleh. 	<p>45 menit</p>
	<p>Membimbing siswa melaksana</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengarahkan siswa untuk mengamati lebih 	

	<p>kan pengamatan bahan yang telah disediakan di depan kelas (Observe)</p>	<p>dekat bahan yang diamatinya.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membimbing siswa untuk menghubungkan dan mengkonfirmasi data, fakta dan sumber lainnya dengan pengamatan siswa 	
	<p>Membimbing siswa menginformasikan hasil pengamatan (Explain)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mempresentasikan hasil dari proses pemecahan masalah berdasarkan data, fakta, teori di depan kelas. ▪ Guru membimbing siswa untuk berdiskusi terkait presentasi kelompok yang mempresentasikan hasil pemecahan masalahnya. ▪ Siswa saling menanggapi hasil pemecahan masalah kelompok lain. <p><i>(Nilai yang ditanamkan dalam pembelajaran: Jujur, Kerja keras, Toleransi, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Menghargai prestasi, Tanggung Jawab dan Kritis)</i></p>	
<p>Penutup</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru bersama siswa mengambil poin-poin penting yang terkandung dalam materi koloid (sistem dan jenis-jenis koloid) yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari 	<p>10 Menit</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menginformasikan tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya kepada siswa yaitu terkait sifat-sifat koloid. ▪ Guru mengarahkan siswa untuk mempelajari sifat-sifat koloid dirumah ▪ Siswa berdoa sebelum mengakhiri kegiatan pembelajaran ▪ Guru mengucapkan salam penutup dan siswa menjawab salam 	
--	--	--	--

Pertemuan kedua 3 JPL (3 x 45 menit)

Kegiatan Pembelajaran	Langkah POE	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Menciptakan situasi di dalam kelas (Stimulasi)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru masuk ke kelas dan mengucapkan salam kepada siswa ▪ Guru menanyakan kabar dan membimbing berdoa kepada siswa ▪ Guru memberikan motivasi dan mengecek kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran ▪ Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan dan tujuan pembelajaran 	10 menit

		<p>yang harus dicapai oleh siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan arahan kepada siswa tentang keterkaitan pembelajaran pada pertemuan sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan oleh siswa ▪ Guru menyampaikan apresepsi terkait pentingnya kebutuhan air bersih untuk kehidupan “Air keruh akibat bercampur dengan lumpur, hal tersebut sangat tidak layak untuk di konsumsi karena lumpur banyak mengandung limbah yang berbahaya bagi kesehatan” 	
Inti	Mengorganisasi siswa dan membimbing siswa memprediksi fenomena pencemaran limbah (Predict)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membahas materi sifat koloid dan pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari. ▪ Guru menayangkan video terkait aplikasi sifat koloid dalam menanggulangi pencemaran limbah ▪ Guru mendorong siswa untuk mengembangkan pengetahuan melalui pertanyaan (<i>Question</i>) mendasar terkait limbah 	115 menit

		<p>rumah tangga yang ada di sekitar lingkungan sekolah</p> <p>Bagaimana limbah tersebut dapat diatasi agar tidak mencemari lingkungan? bagaimana peran kimia dalam menanggulangi limbah tersebut? Apakah limbah tersebut dapat diatasi dengan prinsip dalam materi koloid?</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Guru mengajak siswa untuk mengamati (<i>observing</i>) pencemaran limbah rumah tangga yang terjadi di lingkungan sekitar sekolah▪ Guru mendorong siswa untuk memprediksi (P : <i>Predict</i>) fenomena yang terjadi terkait pencemaran lingkungan dan pencegahannya dengan dilandasi oleh teori, fakta, dan data▪ Guru membantu siswa untuk menganalisis teori, fakta dan data yang mereka kumpulkan untuk menanggulangi pencemaran limbah rumah tangga.	
--	--	---	--

	<p>Membimbing siswa melaksanakan percobaan sederhana (penjernihan air dengan penambahan tawas atau kapur) terkait penanganan limbah (Observe)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membimbing siswa melakukan percobaan sederhana terkait penjernihan air dengan tawas atau kapur dengan menerapkan sifat koloid yaitu koagulasi ▪ Guru membimbing siswa untuk mengamati perubahan yang terjadi selama percobaan berlangsung. ▪ Guru membimbing siswa untuk melaksanakan diskusi hasil percobaan dengan teman kelompok siswa masing-masing ▪ Guru membimbing siswa untuk mengkonfirmasi fakta, teori, data ketika melakukan prediksi dengan hasil pengamatan percobaan penjernihan air 	
	<p>Membimbing siswa menginformasikan hasil pengamatan yang telah dilaksanakan (Explain)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengarahkan siswa untuk mengkomunikasikan atau mempresentasi hasil temuannya dengan teman didepan kelas ▪ Guru memberikan umpan balik terkait materi koloid tentang pencemaran lingkungan yang terjadi di 	

		<p>sekitar lingkungan sekolah.</p> <p><i>(Nilai yang ditanamkan dalam pembelajaran: Jujur, Kerja keras, Toleransi, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Menghargai prestasi, Tanggung Jawab dan Peduli lingkungan)</i></p>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menginformasikan tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya kepada siswa. ▪ Guru menyampaikan tugas siswa untuk membuat laporan kelompok terkait hasil percobaan yang telah siswa kerjakan pada pembelajaran sesuai format yang guru berikan ▪ Siswa berdoa sebelum mengakhiri kegiatan pembelajaran ▪ Guru mengucapkan salam penutup dan siswa menjawab salam 	10 menit

Pertemuan ketiga 3 JPL (3 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah POE	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
----------	-------------	--------------------	---------------

Pembelajaran			
Pendahuluan	Menciptakan situasi di dalam kelas (Stimulasi)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru masuk ke kelas dan mengucapkan salam kepada siswa ▪ Guru menanyakan kabar dan membimbing berdoa kepada siswa ▪ Guru memberikan motivasi dan mengecek kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran ▪ Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa ▪ Guru memberikan arahan kepada siswa tentang keterkaitan pembelajaran pada pertemuan sebelumnya ▪ Guru menyampaikan apresepsi terkait percobaan elektrokoagulasi yang siswa lakukan pada pertemuan sebelumnya“Manfaat aplikasi metode elektrokoagulasi untuk menanggulangi limbah rumah tangga” 	10 menit
Inti	Mengorganisasi siswa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengarahkan siswa untuk berkelompok 	110 menit

	<p>dan membimbing siswa memprediksi fenomena pencemaran limbah (Predict)</p>	<p>sesuai dengan pembagian kelompok pada pertemuan pertama</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memerintahkan siswa untuk menganalisis dan mengamati pencemaran limbah rumah tangga yang terjadi di sekitar lingkungan sekolah 	
	<p>Membimbing pengamatan siswa terkait fenomena atau permasalahan yang sedang diamati (Observe)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengarahkan siswa untuk mengamati keadaan air yang tercemari limbah rumah tangga sebelum diberikan perlakuan ▪ Guru mengarahkan siswa merancang dan melakukan percobaan elektrokoagulasi untuk mengatasi pencemaran limbah rumah tangga ▪ Siswa menulis semua data selama percobaan ▪ Siswa mendiskusikan data hasil percobaan yang telah dilaksanakan ▪ Guru membimbing percobaan elektrokoagulasi yang siswa laksanakan ▪ Guru memerintahkan siswa untuk membersihkan meja 	

		<p>kerja dan laboratorium setelah selesai melakukan percobaan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengarahkan siswa ketika diskusi untuk menghubungkan data hasil pengamatan dengan prediksi yang mereka buat sebelumnya 	
	<p>Mengarahkan siswa menjelaskan atau menginformasikan hasil percobaan di depan kelas (Explain)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengarahkan siswa untuk melakukan presentasi di depan kelas bersama kelompoknya terkait hasil percobaan yang telah mereka lakukan ▪ Siswa menjelaskan keterkaitan prediksi (<i>Predict</i>) awal yang telah siswa buat dengan hasil eksperimen atau data yang mereka telah kumpulkan dan analisis (<i>Observe</i>) ▪ Guru mengajak kelompok lain untuk menanggapi kepada kelompok yang melakukan presentasi di depan kelas. ▪ Guru menyimpulkan point-point hasil presentasi bersama siswa di kelas 	

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengkonfirmasi pengetahuan siswa untuk menyamakan persepsi tentang hasil percobaan <i>(Nilai yang ditanamkan dalam pembelajaran: Jujur, Toleransi, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Menghargai, Tanggung Jawab dan Peduli lingkungan)</i> 	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengajak siswa untuk menyimpulkan manfaat ilmu kimia terutama materi koloid penanggulangan limbah rumah tangga ▪ Guru menginformasikan tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya kepada siswa. ▪ Guru mengumpulkan laporan hasil percobaan atau eksperimen yang telah siswa kerjakan ▪ Guru menyampaikan tugas mandiri siswa ▪ Siswa berdoa sebelum mengakhiri kegiatan pembelajaran 	15 menit

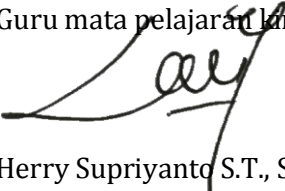
		▪ Guru mengucapkan salam penutup dan siswa menjawab salam	
--	--	---	--

I. Penilaian Hasil Pembelajaran

No	Aspek Penilaian	Teknik Penilaian	Instrumen Penilaian
1	Sikap	Non Tes	Angket
2	Pengetahuan	Kognitif	<i>Essay</i>
3	Keterampilan	Observasi	Rubrik penilaian kerja

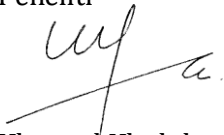
Semarang, April 2019

Mengetahui,
Guru mata pelajaran Kimia



Herry Supriyanto S.T., S.Pd.Kim

Peneliti



Khusnul Khuluk
Nim: 1503076034

Instrumen Penilaian Afektif

ANGKET

STUDENT ATTITUDES TOWARD CHEMISTRY LESSONS

A. Identitas Siswa

Nama siswa :

Kelas :

B. Petunjuk Pengisian

1. Dibawah ini merupakan angket yang akan digunakan untuk mengukur sikap Anda terhadap pembelajaran kimia (*Student Attitudes toward Chemistry Lessons*) sebelum dan sesudah mengikuti pelajaran.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
3. Bila ingin membetulkan jawaban yang Anda anggap kurang sesuai, berilah tanda coret pada jawaban yang telah Anda centang tadi (✓), kemudian pilihlah jawaban yang Anda kehendaki dengan memberi tanda centang (✓). Pada kolom sikap terdapat empat pilihan , yaitu
STS = sangat tidak setuju
TS = tidak setuju
S = setuju
SS = sangat setuju
4. Jawaban apapun yang diberikan tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar Anda.
5. Bila ada kesulitan, tanyakan kepada guru.

C. Kolom Penilaian

No	Pernyataan	Sikap			
		STS	TS	S	SS

1	Saya lebih suka pelajaran kimia dari pada pelajaran lain				
2	Pelajaran kimia sangatlah menarik bagi saya				
3	Kimia adalah pelajaran favorit saya				
4	Saya suka melakukan eksperimen kimia				
5	Saat saya bekerja di laboratorium kimia, saya merasa melakukan pekerjaan yang penting				
6	Eksperimen kimia di sekolah sangat menyenangkan				
7	Kimia bermanfaat dalam memecahkan masalah sehari-hari				
8	Orang harus paham kimia karena mempengaruhi kehidupannya				
9	Kimia adalah salah satu mata pelajaran yang paling penting untuk dipelajari				
10	Saya rela menghabiskan waktu lebih lama untuk membaca buku kimia				
11	Saya suka menyelesaikan masalah baru dalam kimia				
12	Jika saya punya kesempatan, saya akan melakukan proyek kimia				

Keterangan

Simbol	Keterangan	Skor
STS	Sangat tidak setuju	1
TS	Tidak setuju	2
S	Setuju	3
SS	Sangat setuju	4

Penilaian Afektif Siswa

No	Nama Siswa	Aspek Siswa	Nilai
1			
2			
3			

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

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

Predikat Penilaian Afektif

Peringkat	Simbol	Nilai
Amat baik	AB	$90 < s.d \leq 100$
Baik	A	$80 < s.d \leq 90$
Cukup	C	$70 < s.d \leq 80$
Kurang	D	<70

Instrumen Penilaian Psikomotorik

Rubrik Penilaian Kerja Psikomotorik

No	POE	Aspek Keterampilan	Kategori			
			SB	B	KB	TB
1	<i>Predict</i>	Membuat prediksi tentang fenomena tersebut				
2		Menyiapkan alat dan bahan untuk percobaan				
3	<i>Observe</i>	Membuat tabel pengamatan hasil percobaan				
4		Mengukur pH air limbah sebelum dan setelah percobaan				
5		Menganalisis data setelah percobaan				
6		Menjelaskan hasil data dengan teori				
7	<i>Explain</i>	Mempresentasikan hasil percobaan				
8		Menanggapi pertanyaan dari kelompok lain				

Keterangan:

Simbol	Keterangan
SB	Sangat Baik
B	Baik
KB	Kurang Baik
TB	Tidak Baik

Indikator Aspek Psikomotorik Sisiwa

No	Indikator Keterampilan Psikomotorik
1	Siswa melakukan sesuai dengan prosedur kerja
2	Siswa melakukan sebagian besar sesuai dengan prosedur kerja
3	Siswa melakukan sebagian kecil sesuai dengan prosedur kerja
4	Siswa tidak melakukan sesuai prosedur kerja

Predikat Penskoran Psikomotorik Siswa

Skor	Kriteria
4	Indikator Pertama Terpenuhi
3	Indikator Kedua Terpenuhi
2	Indikator Ketiga Terpenuhi
1	Indikator Keempat Terpenuhi

Lembar Penilaian Psikomotorik Siswa

No	Nama Siswa	Nilai
1		
2		

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

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

Predikat Penilaian Psikomotorik

Peringkat	Simbol	Nilai
Amat baik	AB	$90 < s.d \leq 100$
Baik	A	$80 < s.d \leq 90$
Cukup	C	$70 < s.d \leq 80$
Kurang	D	< 70

Instrumen Penilaian Laporan

Rubrik Penilaian Laporan

Struktur Laporan dan Ketentuan Pensekoran Praktikum

No	Struktur Laporan	Skor	
		Ada	Tidak
1	Judul	0-1	0
2	Tujuan	0-4	0
3	Landaasan Teori	0-10	0
4	Alat dan Bahan	0-4	0
5	Langkah Kerja	0-5	0
6	Data Percobaan	0-10	0
7	Pembahasan	0-10	0
8	Kesimpulan	0-4	0
9	Referensi/Daftar Pustaka	0-2	0
Skor maksimum		50	

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

$$\text{Nilai} = \text{Jumlah sekor yang didapat} \times 2$$

Lembar Kerja Siswa

PENGAMATAN VIDEO (*Pertemuan ke 1*)

Pengamatan Sistem Koloid

A. Tujuan

1. Siswa mampu menganalisis Koloid, larutan dan Suspensi berdasarkan ciri-cirinya

B. Pengamatan

Pengamatan 1

Perhatikan gambar air gula berikut:



- a. Jelaskan mengapa terjadi fenomena tersebut?
- b. Bagaimana ciri-ciri yang terdapat pada fenomena tersebut?

Pengamatan 2

Perhatikan gambar air yang di tambah sedikit tepung teriguberikut:



- a. Jelaskan mengapa terjadi fenomena tersebut?
- b. Bagaimana ciri-ciri yang terdapat pada gejala tersebut?

Pengamatan 3

Perhatikan gambar air sirup berikut:



- a. Jelaskan mengapa terjadi fenomena tersebut?
- b. bagaimana ciri-ciri yang terdapat pada gejala tersebut?

Pengamatan 4

Perhatikan gambar air sungai dan air gula berikut:



- a. Jelaskan mengapa bisa terjadi fenomena tersebut?
- b. Sebutkan ciri-ciri yang terdapat pada gejala tersebut?
- c. Bandingkan dengan pengamatan 1, 2, dan 3!

C. Kesimpulan

PENJELASAN PENGAMATAN GAMBAR

Pengamatan 1

Sifat air gula adalah sebagai larutan (Dispersi Molekuler) karena sinar dari senter pada percobaan dapat menembus air gula serta terdapat sinar cahaya senter tidak terhalang dengan partikel-partikel yang terdapat pada air gula tersebut dan bersifat homogen.

Pengamatan 2

Sifat dari campuran tepung terigu dengan air adalah suspensi (Dispersi Kasar) karena sinar dari senter pada percobaan tidak bisa menembus ke dalam gelas, hal ini dikarenakan terdapat partikel-partikel di dalam suspensi yang menghalangi sinar senter sehingga sinar tidak dapat menembus ke dalam gelas dan bersifat heterogen

Pengamatan 3

Sirup adalah suspensi (Dispersi Kasar) karena sinar dari senter tidak dapat menembus ke dalam gelas, hal ini disebabkan karena sinar terhalang oleh partikel-partikel yang terdapat di dalam sirup tersebut. Sirup bersifat heterogen

Pengamatan 4

Air gula termasuk larutan dan air sungai termasuk suspensi. Dalam percobaan ini sinar senter dapat menembus ke dalam air gula dan terdapat garis sinar, namun saat cahaya datang ke dalam gelas yang berisi air sungai, sinar tidak dapat menembus. Hal ini terjadi karena air sungai bersifat suspensi, karena sifat suspensi yaitu tidak bisa meneruskan sinar ke dalam gelas. Air sungai terdapat banyak partikel-partikel kecil yang menghalangi sinar ke dalam gelas. Percobaan ini termasuk ke dalam Efek Tyndal.

PENGAMATAN JENIS-JENIS KOLOID (*Pertemuan ke 1*)

Pengamatan Jenis-Jenis Koloid

A. Tujuan

1. Siswa mampu menganalisis perbedaan jenis-jenis koloid berdasarkan pengamatan

B. Pengamatan

No	Nama	Jenis Koloid	Fase Pendispersi	Fase Terdispersi
1	Krupuk	Buih padat	Padat	Gas
2	Mentega	Emulsi padat	Padat	Cair
3	Busa sabun	Buih/Busa	Cair	Gas
4	Pasta gigi	Sol	Cair	Padat
5	Agar-agar	Gel	Padat	Cair
6	Parfum	Aerosol	Gas	Cair
7	Busa cuci piring	Buih padat	Padat	Gas
8	Cat	Sol	Padat	cair

Hubungkan pengamatan dengan prediksi yang dibuat sebelumnya.

C. Kesimpulan

PERCOBAAN KOAGULASI (*Pertemuan ke 2*)

Penjernihan Air Sungai dengan Koagulasi

A. Tujuan

1. Siswa mampu memahami penerapan sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari
2. Siswa dapat mengaplikasikan sifat koagulasi untuk menjernihkan air

B. Dasar Teori

Koagulasi adalah partikel-partikel koloid bersifat stabil karena memiliki muatan listrik sejenis. Jika muatan listrik hilang, partikel-partikel tersebut akan bergabung dan membentuk gumpalan partikel-partikel koloid dan membentuk endapan dalam suatu sistem koloid disebut koagulasi. Koagulasi kimiawi dapat terjadi akibat:

- a) Percampuran koloid beda muatan. Menyebabkan koloid saling menetralkan satu sama lain dan menggumpal.
- b) Penambahan elektrolit. Elektrolit dapat menetralkan koloid dan menyebabkan koagulasi. Koagulasi terjadi bila koloid positif ditambah elektrolit yang lebih negatif, dan koloid negatif ditambah elektrolit yang lebih positif.

C. Alat dan Bahan

1. Alat
 - a. Gelas beker
 - b. Sendok
2. Bahan

- a. Tawas/alum
- b. air sungai/air keruh

D. Langkah Kerja

1. Siapkan semua alat dan bahan sesuai petunjuk
2. Tuangkan ar sungai/air keruh kedalam gelas beker 100 ml
3. Tuangkan tawas/alum $\frac{1}{2}$ sendok teh kedalam gelas beker kemudian di aduk hingga homogen
4. Diamkan beberapa menit hingga terjadi perubahan
5. Ulangangi langkah 1 s.d 4 untuk takaran 1 sendok teh, 2 sendok teh tawas
6. Catat semua yang terjadi selama proses tersebut.

E. Pengamatan

Air keruh + $\frac{1}{2}$ sendok tawas/alum	
Warna air awal	
Warna air penambahan tawas	
Warna air akhir	
pH air awal	
pH air akhir	
Air keruh + 1 Sendok tawas/alum	
Warna air awal	
Warna air penambahan tawas	
Warna air akhir	
pH air awal	
pH air akhir	
Air keruh + 2 sendok tawas/alum	
Warna air awal	

Warna air penambahan tawas	
Warna air akhir	
pH air awal	
pH air akhir	
Bandingkan perbandingan $\frac{1}{2} : 1 : 2$ sendok tawas/ alum	

F. Pembahasan

1. Tuliskan pembahasan dengan hasil pengamatan
2. Dampak tawas terhadap lingkungan dan biota air

G. Kesimpulan

H. Daftar Pustaka

PERCOBAAN ELEKTROKOAGULASI (*Pertemuan ke 3*)

Penanggulangan Limbah Rumah Tangga

dengan Elektrokoagulasi

A. Tujuan

1. Siswa mampu menerapkan atau mengaplikasikan konsep koloid untuk menanggulangi pencemaran limbah rumah tangga
2. Siswa dapat menjelaskan peristiwa terjadinya muatan listrik pada koloid
3. Siswa mampu memahami koagulasi beserta faktor-faktor yang mempengaruhi pada pengolahan limbah rumah tangga dengan elektrokoagulasi

B. Dasar Teori

Elektrokoagulasi adalah proses penggumpalan dan pengendapan pertikel-partikel halus yang terdapat dalam air dengan menggunakan energi listrik. Elektrokoagulasi ini merupakan gabungan dari proses elektrokimia, flokulasi, dan koagulasi.

Prinsip dasar dari elektrokoagulasi adalah reaksi reduksi dan oksidasi (redoks). Dalam suatu sel elektrokoagulasi, peristiwa oksidasi terjadi di elektroda (+) yaitu anoda, sedangkan reduksi terjadi di elektroda (-) yaitu katoda.

Prinsip kerja dari sistem ini adalah dengan menggunakan dua buah lempeng elektroda yaitu Aluminium atau besi yang dimasukkan kedalam bejana yang diisi dengan air yang akan dijernihkan. Selanjutnya kedua elektroda dialiri arus listrik searah sehingga terjadilah proses elektrokimia yang menyebabkan kation bergerak menuju katoda dan anion bergerak menuju anoda. Dan pada akhirnya terbentuk floulan yang akan

mengikat kontaminan maupun partikel-partikel dari air baku tersebut.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Gelas beker 1 liter 2 buah
- b. Plat alumunium, karbon atau besi 2 buah (5 x15 cm)
- c. Seperangkat alat listrik (jepitan, kabel, dll)
- d. Powe suplay 1 buah

2. Bahan

- a. Limbah rumah tangga
- b. pH meter/Indikator pH
- c. Kertas Saring

D. Langkah Kerja

1. Siapkan seluruh rangkaian instalasi listrik dan alat lainnya, rangkai instalasi listrik yang sudah di persiapkan.
2. Masukkan limbah yang sudah diambil kedalam gelas beker 1 liter/1000 ml, gelas beker A.
3. Analisis pH limbah yang terdapat dikedua gelas beker tersebut.
4. Gelas beker A diberikan perlakuan dengan metode elektrokoagulasi dan diamati.
5. Bandingkan perbedaan gelas beker A sesudah dan sebelum diberikan perlakuan
6. Saring air pada gelas beker A dengan kertas saring, kedalam gelas beker B kemudia analisis endapan atau pengotornya.
7. Bandingkan warna air gelas beker A sebelum diberikan perlakuan dan gelas beker B sesudah penyaringan

E. Hasil Pengamatan/Data Percobaan

Pengamatan	Limbah dalam gelas beker
-------------------	---------------------------------

pH	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Awal ▪ Akhir 	
Warna Limbah	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Awal ▪ Akhir 	
Bau limbah	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Awal ▪ Akhir 	
Warna limbah awal dan akhir	
Awal (gelas beker A)	
Sebelum disaring (gelas beker A)	
Sesudah disaring (gelas beker B)	

F. Pembahasan

1. Hubungkan prediksi yang telah dibuat dengan hasil dari percobaan.
2. Jelaskan hasil pengamatan/data percobaan

G. Pertanyaan

1. Mengapa campuran koloid umumnya memberikan warna, tidak seperti larutan yang sering tidak berwarna? Jelaskan!
2. Tentukan sistem koloid yang terdapat dalam percobaan tersebut?
3. Berikan penjelasan, mengapa cat disajikan sebagai sistem koloid, bukan suspensi atau larutan !

H. Kesimpulan

I. Daftar Pustaka

Lampiran Materi Koloid

A. Sistem Koloid

Koloid berasal dari bahasa Yunani yang berarti lem, sistem koloid pertama kali dipelajari oleh Thomas Graham pada tahun 1961. Graham mempelajari sifat difusi beberapa larutan yang berdifusi melalui membran perkamen. Graham menemukan bahwa zat-zat seperti kanji, gelatin, dan putih telur sangat lambat atau sama sekali tidak berdifusi. Zat yang sukar berdifusi ini adalah koloid. Sistem koloid terdiri atas dua fase, yaitu fase terdispersi dan fase pendispersi. Pada umumnya, fase terdispersi memiliki jumlah molekul yang lebih kecil dibandingkan fase pendispersi (Sutresna dkk, 2016).

a) Ciri-ciri sistem koloid:

- 1) Dispersi koloid.
- 2) Sifat campuran homogen secara makro-skopis, namun heterogen secara mikroskopis.
- 3) Dimensi partikel antara 1 – 100 nm.
- 4) Sistem dua fase dan relatif stabil.
- 5) Tidak dapat disaring, kecuali menggunakan penyaring ultra.

b) Ciri-ciri sistem larutan:

- 1) Dispersi molekuler.
- 2) Sifat campuran homogen.
- 3) Dimensi partikel kurang dari 1 nm.

- 4) Sistem satu fase dan relatif stabil.
 - 5) Tidak dapat disaring.
- c) Ciri-ciri sistem suspensi:
- 1) Dispersi kasar.
 - 2) Sifat campuran heterogen.
 - 3) Dimensi partikel lebih dari 100 nm.
 - 4) Sistem dua fase dan tidak stabil.
 - 5) Dapat disaring.

B. Jenis-Jenis Koloid

1) Aerosol

Aerosol adalah sebutan untuk koloid yang medium pendispersinya adalah gas. Aerosol terbentuk karena adanya pendorong/propelan, misalnya kloro-fluorokarbon dan CO₂. Contoh: asap, awan, kabut, obat nyamuk semprot, parfum, hairspray, cat semprot

2) Sol

Sol adalah sebutan untuk partikel padat yang terdispersi dalam partikel cair. Contoh: sol emas, sol belerang, sol kanji, tinta, cat, darah, sabun, detergen, lem, kecap, saus.

3) Gel

Gel adalah sebutan untuk partikel cair yang terdispersi dalam partikel padat. Gel terbentuk dari sol liofil yang zat terdispersinya mengadsorpsi medium dispersi. Gel disebut juga koloid setengah kaku, karena

sifatnya cair namun agak padat. Contoh: jelly, agar-agar, gelatin, mutiara, gel rambut, dan lain-lain

4) Emulsi

Emulsi adalah sebutan untuk partikel cair yang terdispersi dalam partikel cair. Emulsi terbentuk apabila partikel cair tidak saling melarutkan. Emulsi terbentuk karena adanya emulgator/pengemulsi yang menstabilkan campuran. Contoh pengemulsi:

- Sabun membuat minyak dan air bercampur.
- Kasein mengemulsikan susu.
- Kuning telur mengemulsikan mayonnaise.

Emulsi terbagi menjadi:

- a) Emulsi minyak dalam air (M/A) Emulsi dimana minyak (zat yang tidak bercampur dengan air) terdispersi dalam air. Contoh: santan, susu, lateks.
- b) Emulsi air dalam minyak (A/M) Emulsi dimana air terdispersi dalam minyak (zat yang tidak bercampur dengan air). Contoh: mayonnaise, minyak ikan, minyak bumi, mentega.

5) Buih

Buih adalah sebutan untuk partikel gas yang terdispersi dalam partikel cair. Buih terbentuk karena adanya pembuih yang menstabilkan campuran, misalnya sabun, detergen dan protein. Buih terbentuk

dari zat cair yang mengandung pembuih yang dialiri gas. Contoh: buih sabun, krim kocok, krim cukur

C. Sifat-Sifat Koloid

- 1) Efek Tyndal adalah cara yang paling sederhana untuk mengenali sistem koloid adalah terjadinya penghamburan cahaya pada sistem koloid, efek ini terjadi akibat partikel-partikel koloid yang cukup besar untuk memantulkan dan menghamburkan sinar ke sekelilingnya
- 2) Gerak brown adalah jika diamati dengan mikroskop ultra dengan seberkas sinar yang dipusatkan pada dispersi koloid maka akan terlihat partikel-partikel koloid sebagai partikel kecil yang memantulkan sinar dan bergerak secara acak.
- 3) Dialisis adalah proses pembuatan koloid yang sering dijumpai adanya ion pengganggu yang mengganggu kestabilan koloid, ion-ion pengganggu tersebut dapat dihilangkan dengan proses dialisis. Dialisis adalah proses pemurnian koloid dari muatan muatan yang menempel pada permukaannya. Dalam proses dialisis koloid dimasukan kedalam kertas selofan (membran semi permiable) kemudian dialiri air. Ion pengganggu akan melewati pori-pori kertas selofan karena diameter ion pengganggu jauh lebih kecil dari koloid sedangkan partikel koloid akan tertinggal.

- 4) Koagulasi adalah partikel-partikel kolid bersifat stabil karena memiliki muatan listrik sejenis. Jika muatan listrik hilang, partikel-partikel tersebut akan bergabung dan membentuk gumpalan partikel-partikel koloid dan membentuk endapan dalam suatu sistem koloid disebut koagulasi. Koagulasi kimiawi dapat terjadi akibat:
- a) Percampuran koloid beda muatan. Menyebabkan koloid saling menetralkan satu sama lain dan menggumpal.
 - b) Penambahan elektrolit. Elektrolit dapat menetralkan koloid dan menyebabkan koagulasi. Koagulasi terjadi bila koloid positif ditambah elektrolit yang lebih negatif, dan koloid negatif ditambah elektrolit yang lebih positif.
- 5) Elektroforesis adalah sistem koloid yang mengandung muatan listrik tegangan rendah yang dialiri kedalam dispersi koloid bergerak menuju elektrode positif atau negatif. Muatan koloid dapat ditentukan dengan memberi medan listrik disekitar koloid.
- a) Koloid positif akan bergerak ke katoda atau elektroda negatif.
 - b) Koloid negatif akan bergerak ke anoda atau elektroda positif

6) Adsorpsi adalah partikel-partikel koloid dalam suatu sistem koloid memiliki muatan yang sejenis. Oleh karenanya muatan yang sejenis maka partikel akan saling tolak menolak. Akibatnya mereka tidak akan gabung satu sama lain sehingga sistem koloid menjadi lebih stabil.

a) Koloid positif mengadsorpsi kation. Contoh: sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$, sol $\text{Al}(\text{OH})_3$, pigmen pewarna, hemoglobin.

b) Koloid negatif mengadsorpsi anion. Contoh: sol emas, sol perak, sol fosfor, sol As_2S_3 , tepung, tanah liat

D. Koloid Hidrofil, Hidrofob dan Asosiasi

Koloid dengan medium dispersi cair dibedakan menjadi koloid liofil (suka cairan) dan koloid liofob (benci cairan). Jika medium dispersi air, maka dibedakan menjadi koloid hidrofil (suka air) dan koloid hidrofob (benci air).

Koloid asosiasi adalah koloid yang terbentuk ketika dilarutkan dalam air. Koloid asosiasi tersusun atas partikel yang terdiri atas: 1) Gugus kepala, bersifat hidrofil dan polar. 2) Gugus ekor, bersifat hidrofob dan non-polar.

a) Ciri-ciri koloid hidrofil:

1) Mengadsorpsi medium.

- 2) Gaya tarik-menarik antara zat terdispersi dan pendispersi besar.
- 3) Efek Tyndall terlihat lemah.
- 4) Dapat kembali ke bentuk semula setelah mengalami dehidrasi air (reversibel).
- 5) Stabil baik konsentrasi zat terdispersi kecil maupun besar.
- 6) Tidak mudah mengendap dengan penambahan elektrolit.
- 7) Viskositas koloid lebih besar dari pada medium.
Contoh: sabun, detergen, gelatin, kanji, protein.

b) Ciri-ciri koloid hidrofob

- 1) Tidak mengadsorpsi medium.
- 2) Gaya tarik-menarik antara zat terdispersi dan pendispersi kecil.
- 3) Efek Tyndall terlihat jelas.
- 4) Tidak dapat kembali ke bentuk semula setelah mengalami dehidrasi air (irreversibel).
- 5) Stabil jika konsentrasi zat terdispersi kecil.
- 6) Mudah mengendap dengan penambahan elektrolit.
- 7) Viskositas koloid relatif sama dengan medium.
Contoh: sol logam, sol belerang, sol sulfida, sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$, susu, mayonnaise.

RENCANA PROGRAM PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

Madrasah	: MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/Genap
Materi Pokok	: Koloid
Sub Materi Pokok	: <ul style="list-style-type: none">- Sistem Koloid- Sifat Koloid- Pembuatan Koloid- Peranan Koloid dalam Kehidupan Sehari-Hari dan Industri
Alokasi Waktu	: 9 JPL (9 x 45 menit)

J. Kompetensi Inti

- KI 1 :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 :Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural 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.

KI4 :Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

K. Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar	Indikator
3.16 Menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.	11. Menjelaskan sistem koloid 12. Mengklasifikasikan suspensi kasar, larutan sejati, dan koloid berdasarkan data hasil pengamatan. 13. Mengklasifikasi sistem koloid yang terdapat dalam kehidupan (Aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dan penanggulangan pencemaran limbah). 14. Mendeskripsikan sifat-sifat koloid (efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, elektroforesis, emulsi, koagulasi) 15. Membedakan jenis-jenis koloid berdasarkan fase

	<p>terdispersi dan medium pendispersi.</p> <p>16. Menghubungkan sistem koloid dengan sifat-sifatnya.</p> <p>17. Menganalisis penerapan koloid berdasarkan jenisnya</p>
<p>4.15 Mengajukan ide/gagasan untuk memodifikasi pembuatan koloid berdasarkan pengalaman membuat beberapa jenis koloid.</p>	<p>6. Membedakan beberapa metode pembuatan koloid</p> <p>7. Merancang percobaan penanggulangan limbah dengan penerapan konsep koloid</p> <p>8. Melakukan percobaan penanggulangan pencemaran limbah rumah tangga</p> <p>9. Menerangkan aplikasi koloid berdasarkan percobaan</p> <p>10. Menganalisis pemurnian koloid, pembuatan koloid, dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari</p>

L. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran menggunakan metode konvensional diharapkan siswa dapat menghayati, mengamalkan ajaran agama dan memahami pembelajaran kimia pada materi koloid. Siswa dapat mengidentifikasi, menganalisis, menentukan, dan menjelaskan materi koloid dengan sikap ingin tahu, jujur dan bertanggung jawab.

M. Materi Pembelajaran

6. Sistem Koloid
7. Sifat Koloid
8. Pembuatan Koloid
9. Peranan Koloid dalam Kehidupan Sehari-Hari dan Industri

N. Metode Pembelajaran

4. Model :Konvensional
5. Metode :Ceramah

O. Media Pembelajaran

7. Papan tulis
8. Spidol
9. LCD

P. Sumber Belajar

4. Buku siswa
Sutresna, N., dkk. 2016. *Aktif dan Kreatif Belajar Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Bandung. Grafindo Medai Pratama
5. Internet/sumber lain

Q. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan pertama 3 JPL (3 x 45 menit)

Kegiatan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">▪ Guru masuk ke kelas dan mengucapkan salam kepada siswa▪ Guru menanyakan kabar dan membimbing berdoa kepada siswa▪ Guru memberikan motivasi dan mengecek kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran	10

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari dan harus dicapai oleh siswa ▪ Guru memberikan apersepsi tentang materi koloid “penerapan koloid yang ada disekitar lingkungan siswa” 	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membahas mater koloid terkait sistem koloid, jenis-jenis koloid dan pengaplikasiannya dalam kehidupn sehari-hari. ▪ Guru mengajak siswa untuk berlatih soal koloid. ▪ Guru memberikan umpan balik terkait materi koloid dan latihan soal yang telah dilaksanakan siswa 	105 menit
Penutu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru bersama siswa mengambil poin-poin penting yang terkandung dalam materi koloid yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari ▪ Guru menginformasikan tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya kepada siswa. ▪ Siswa berdoa sebelum mengakhiri kegiatan pembelajaran ▪ Guru mengucapkan salam penutup dan siswa menjawab salam 	15 menit

Pertemuan kedua 3 JPL (3 x 45 Menit)

Kegiatan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru masuk ke kelas dan mengucapkan salam kepada siswa 	10

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menanyakan kabar dan membimbing berdoa kepada siswa ▪ Guru memberikan motivasi dan mengecek kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari dan harus dicapai oleh siswa ▪ Guru memberitahukan hubungan pembelajaran yang kemarin sudah dipelajari, dengan yang akan dipelajari 	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengulas pembelajaran sebelumnya dengan memberikan pertanyaan terkait sistem dan jenis-jenis koloid ▪ Guru menerangkan sifat-sifat koloid ▪ Guru mengajak siswa untuk memberikan salah satu contoh penerapan sifat koloid dalam kehidupan siswa sehari-hari ▪ Guru memberikan umpan balik terkait pembelajaran yang dilaksanakan siswa 	110 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menginformasikan tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya kepada siswa. ▪ Siswa berdoa sebelum mengakhiri kegiatan pembelajaran ▪ Guru mengucapkan salam penutup dan siswa menjawab salam 	15 menit

Pertemuan ketiga 3 JPL (3 x 45 menit)

Kegiatan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru masuk ke kelas dan mengucapkan salam kepada siswa ▪ Guru menanyakan kabar dan membimbing berdoa kepada siswa ▪ Guru memberikan motivasi dan mengecek kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari dan harus dicapai oleh siswa. 	10
Inti	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menjelaskan sifat sifat koloid ▪ Guru membimbing siswa memberikan beberapa contoh aplikasi sifat-sifat koloid dalam lingkungannya ▪ Guru memberikan umpan balik terkait contoh aplikasi koloid dalam kehidupan sehari-hari ▪ Guru bersama siswa menyimpulkan pembelajaran terkait materi koloid 	110 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menginformasikan tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya kepada siswa. ▪ Guru menyampaikan kepada siswa untuk mempelajari materi yang akan dilaksanakan pada pertemuan selanjutnya ▪ Siswa berdoa sebelum mengakhiri kegiatan pembelajaran 	15 menit

	▪ Guru mengucapkan salam penutup dan siswa menjawab salam	
--	---	--

R. Penilaian Hasil Pembelajaran

No	Aspek Penilaian	Teknik Penilaian	Instrumen Penilaian
1	Sikap	Non Tes	Angket
2	Pengetahuan	Kognitif	<i>Essay</i>

Semarang, April 2019

Mengetahui,

Guru mata pelajaran kimia

Peneliti

Herry Supriyanto S.T., S.Pd.Kim

Khusnul Khuluk

Nim: 1503076034

Lampiran 5. Pedoman Penyusunan Soal dan Kisi-Kisi Uji Coba Soal Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik

Pedoman Pembuatan Soal

INDIKATOR	DEFINISI
Klaim	Pernyataan tentang fenomena alam yang dilandasi dengan pengamatan ilmiah atau hubungan antar dua variabel atau lebih
Data	Pengamatan tentang suatu objek atau peristiwa yang dapat diukur atau kuantitatif. Data juga dapat disebut sebagai angka atau kata
Logika/ pembenaran	Seperangkat pemikiran rasional untuk membuat kesimpulan yang masuk akal yang digunakan untuk meyakini klaim yang dihubungkan dengan data, yang dapat dikesimpulkan kebenarannya (dilandasi klaim menggunakan pemikiran dan alasan yang cermat)
Teori/ dukungan	Pernyataan terorganisir yang menjelaskan fenomena alam yang menunjukkan suatu klaim. Sehingga pernyataan tersebut telah menerapkan langkah ilmiah tentang penjelasan teknis tentang bagaimana atau mengapa sesuatu mungkin terjadi

Bruce B. Frey (2015)

Kisi Kisi Uji Tes Soal Argumentatif

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	No Soal	Jenjang Soal
Menjelaskan sistem, jenis-jenis koloid, sifat koloid dan pembuatan koloid dalam kehidupan sehari hari	Menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.	Memberikan contoh beberapa sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, koagulasi, adsorpsi, dan elektroforesi.	2, 8	C3, C4
		Menjelaskan pengertian sistem koloid berdasarkan ukuran partikelnya	5, 7, 9, 19	C3, C4
		Menjelaskan peristiwa terjadinya muatan listrik pada partikel koloid	1, 13	C4
		Menganalisis jenis-jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersi	15, 17, 18	C4

	Mengajukan ide/ gagasan untuk memodifikasi pembuatan koloid berdasarkan pengalaman membuat beberapa jenis koloid.	Menjelaskan aplikasi efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, koagulasi, adsorpsi, dan elektroforesis	12, 6, 20	C3
		Mengidentifikasi koloid liofil dan koloid liofob serta mengidentifikasi perbedaan sifat keduanya	4, 11	C3, C4
		Menjelaskan peranan koloid di industri, kosmetik, makanan, farmasi dan dampaknya pada lingkungan.	3, 14, 16	C3, C3, c4

Lampiran 6. Uji Coba Soal Argumentatif Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik

Uji Coba Tes Soal Argumentatif Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik

No	Soal	Kunci jawaban
1	Perkembangan industri di Indonesia mengalami perkembangan begitu pesat yang secara tidak langsung berdampak negatif terhadap lingkungan seperti polusi udara akibat gas buangan pabrik yang mengandung asap dan partikel berbahaya. Metode apakah yang dapat digunakan untuk menanggulangi fenomena tersebut?	Gas buangan pabrik yang mengandung asap dan partikel berbahaya dapat diatasi dengan menggunakan alat yang disebut pengendap Cottrell. Prinsip kerja alat ini memanfaatkan sifat muatan dan penggumpalan koloid sehingga gas yang dikeluarkan ke udara telah bebas dari asap dan partikel berbahaya. Asap dari pabrik sebelum meninggalkan cerobong asap dialirkan melalui ujung-ujung logam yang tajam dan bermuatan pada tegangan tinggi (20.000 sampai 75.000 volt). Ujung-ujung yang runcing akan mengionkan molekul-molekul dalam udara. Ion-ion tersebut akan diadsorpsi oleh partikel asap dan menjadi bermuatan. Selanjutnya, partikel bermuatan itu akan tertarik dan diikat pada elektrode yang lainnya. Pengendap Cottrell ini

		<p>banyak digunakan dalam industri untuk dua tujuan, yaitu mencegah polusi udara oleh buangan beracun dan memperoleh kembali debu yang berharga (misalnya debu logam).</p>
2	<p>Sejak tahun 2014, kawasan banjir kanal timur dipenuhi busa. Hal itu dikarenakan kawasan di sekitar pemukiman tersebut belum ada sistem pengolahan limbah, sehingga air hujan yang mengalir menyatu dengan air limbah yang bermuara di sungai.</p> <p>Apakah busa termasuk jenis koloid? Metode apakah yang dapat digunakan untuk menanggulangi dampak dari pencemaran tersebut? jelaskan!</p>	<p>Busa atau buih adalah sistem koloid yang fase terdispersinya gas dan medium pendispersinya cair. Busa sabun adalah sistem koloid yang stabil karena sabun merupakan surfaktan. Dampak limbah dapat ditanggulangi dengan elektokoagulasi.</p> <p>Elektrokoagulasi adalah proses penggumpalan dan pengendapan partikel-partikel halus yang terdapat dalam air dengan menggunakan energi listrik. Elektrokoagulasi ini merupakan gabungan dari proses elektrokimia, flokulasi, dan koagulasi.</p>
3	<p>Industri batik di pekalongan sangat besar, namun limbah dari industri tersebut tidak diolah dengan baik oleh perusahaan batik akibatnya perwana tekstil batik tersebut mencemari sungai. Bagaimana cara anda untuk memperoleh air bersih dari</p>	<p>Untuk membersihkan limbah dari sungai yang tercemar limbah batik bisa menggunakan sifat koloid yaitu elektrokoagulasi, dengan memanfaatkan tegangan listrik. Limbah batik sangat sukar untuk di pisahkan karena mengandung zat kimia yang</p>

	sungai yang tercemar tersebut ?	berbahaya dan berwarna pekat sehingga dapat mengganggu biota air yang terdapat di sungai tersebut.
4	Seorang praktikan sedang melakukan sebuah percobaan. Percobaan pertama praktikan mencoba mencampurkan minyak dengan air dan percobaan kedua praktikan mencampurkan minyak dengan air yang diberisabun. Berdasarkan percobaan tersebut prediksikan hasil pada kedua percobaan?	Pada percobaan pertama air dan minyak tidak bisa menyatu yang artinya terdapat dua lapis, yaitu lapis atas minyak dan bawah air. Sedangkan pada percobaan kedua air dan minyak akan menyampur akibat penambahan sabun. Perbedaan tersebut membuktikan bahwa minyak dan air mengalami emulsi, sedangkan minyak dan air dapat menyatu dengan adanya sabun karena sabun memiliki rantai hidrofobik dan hidrofilik.
5	Seorang anak memasukan sesendok garam ke dalam 500 mL air. Selain itu, ia juga memasukan sesendok pasir pantai ke dalam 500 mL air. Bagaimana perbedaan kedua campuran tersebut?	Garam dan air merupakan larutan sedangkan campuran air dan pasir merupakan suspensi. Karena, ada perbedaan diameter molekul antara garam & pasir pantai. Molekul pasir pantai mempunyai diameter lebih besar dari diameter molekul garam
6	Tahu dibuat dengan menghaluskan kacang kedelai yang bercampur dengan air. Kemudian disaring hingga mendapatkan filtrat susu	sari kedelai pada proses pembuatan tahu akan menggumpal jika ditambahkan batu tahu. Jika suatu elektrolit ditambahkan ke dalam sistem koloid,

	<p>kedelai. Susu kedelai ditambahkan zat elektrolit $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ yang dikenal dalam kehidupan sehari-hari sebagai tahu. Penambahan tersebut bertujuan untuk menggumpalkan tahu yang terdapat pada susu kedelai sehingga menjadi tahu. Berdasarkan wacana tersebut, Bagaimana susu kedelai dapat menggumpal dengan penambahan $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$?</p>	<p>maka partikel-partikel koloid yang bermuatan negatif akan menarik ion positif (kation) dari elektrolit. Hal ini disebabkan karena partikel-partikel koloid yang bermuatan positif akan menarik ion negatif (anion) dari elektrolit. Hal ini menyebabkan partikel-partikel koloid tersebut dikelilingi oleh lapisan kedua yang memiliki muatan berlawanan dengan muatan lapisan pertama. Apabila jarak antara lapisan pertama dan kedua cukup dekat, maka muatan keduanya akan hilang sehingga terjadi koagulasi.</p>
7	<p>Mengapa campuran koloid umumnya memberikan warna, tidak seperti larutan yang biasanya tidak berwarna? Jelaskan pendapat anda yang diperkuat dengan sifat koloid!</p>	<p>Karena partikel-partikel koloid ukurannya lebih besar dibandingkan larutan murni. Akibatnya, cahaya yang melaluinya terhamburkan sehingga menimbulkan warna.</p>
8	<p>Perusahaan air minum (PAM) mengolah air sungai atau baku menjadi air bersih, salah satu proses untuk memisahkan air dan pengotor dengan menggunakan tawas sehingga membentuk endapan. Dalam penerapan</p>	<p>Penggunaan tawas merupakan penerapan sifat koloid yaitu koagulasi, hal ini dikarenakan adanya penggabungan partikel koloid yang membentuk gumpalan atau endapan. Terjadinya endapan pada koloid Percampuran koloid beda</p>

	tersebut, metode apakah yang digunakan? mengapa terjadi endapan!	muatan. Menyebabkan koloid saling menetralkan satu sama lain dan menggumpal dan mengendap
9	<p>Campuran air dengan pasir, campuran air dengan belerang dan campuran air dengan kapur merupakan contoh dari suspensi. Salah satu contoh lain dari campuran adalah air sungai yang keruh. Berdasarkan keheterogenannya, apakah air sungai yang keruh merupakan campuran yang sama dengan ketiga campuran diatas?</p> <p>Jika Ya, kemukakan alasan kalian!</p> <p>Jika Bukan, termasuk campuran apakah air sungai yang keruh itu? Kemukakan alasan kalian!</p>	Ya, berdasarkan keheterogenannya, air sungai yang keruh juga termasuk termasuk suspensi. Air sungai yang keruh memiliki karakteristik yang sama dengan campuran air dengan pasir, campuran air dengan belerang dan campuran air dengan kapur yaitu terdiri atas lebih dari satu fase (campuran heterogen).
10	<p>Air sungai mengandung partikel-partikel koloid pasir dan tanah liat yang bermuatan negatif. Sedangkan air laut mengandung ion Na^+, Mg^+, dan Ca^+ yang bermuatan positif. Pertemuan antara air laut dan air sungai menyebabkan pembentukan delta di muara sungai. Mengapa peristiwa tersebut terjadi? Sifat koloid apa</p>	Terjadi fenomena pembentukan delta dikarenakan adanya pengabungan koloid berbeda muatan sehingga mengalami pengendapan, hal tersebut tergolong pada sifat koloid yaitu koagulasi

	yang menyebabkan peristiwa tersebut?	
11	Deterjen digunakan untuk mencuci pakaian yang berfungsi untuk menghilangkan noda dan kotoran pada pakaian. Bagaimana cara kerja deterjen dalam membersihkan pakaian?	Deterjen adalah surfaktan, yang dapat dihasilkan dengan mudah dari petrokimia. Surfaktan menurunkan tegangan permukaan air, pada dasarnya membuatnya lebih basah sehingga lebih mungkin untuk berinteraksi dengan minyak dan lemak, deterjen memiliki rantai molekul hidrofobik atau rantai molekul yg tidak suka air dan komponen hidrofilik atau rantai molekul suka-air. Hidrokarbon hidrofobik yang ditolak oleh air, tapi ditarik oleh minyak dan lemak. Dengan kata lain berarti bahwa salah satu ujung molekul akan tertarik ke air, sementara sisi lain mengikat minyak.
12	Jika Anda berkemah di suatu tempat dan Anda menanak nasi. Sementara itu, di daerah tersebut tidak ada air jernih, hanya ada air sungai yang mengandung lumpur. Apakah yang akan Anda lakukan agar dapat menanak nasi?	Air sungai yang mengandung lumpur jika disaring akan membutuhkan waktu yang cukup lama. Akan tetapi, jika Anda memahami teknik dialisis maka menanak nasi menjadi mudah. Beras dimasukkan ke dalam kertas selofan dan dibungkus erat-erat hingga tidak memungkinkan lumpur masuk ke dalam beras.

		<p>Selanjutnya beras dalam kertas selofan direbus dengan air dari sungai. Kertas selofan merupakan membran yang hanya dapat dilalui oleh partikel berukuran molekul seperti air, sedangkan lumpur yang ukurannya besar tidak dapat menembus membran. Jadi, selama perebusan beras dengan air sungai, lumpurnya akan tetap di luar membran, sedangkan air panas dapat menembus membran dan mematangkan beras.</p>
13	<p>Larutan kanji dapat digunakan untuk memisahkan protein-protein serum manusia. Caranya yaitu dengan menuangkan larutan kanji panas ke dalam cetakan plastik, setelah dibiarkan mendingin kanji tersebut akan membentuk gel yang padat namun rapuh. Dari pernyataan diatas, apakah proses pemisahan protein termasuk dalam sifat-sifat koloid? Jika iya, termasuk sifat koloid apakah proses pemisahan protein? Jelaskan!</p>	<p>Iya, pemisahan protein termasuk dalam elektroforesisi gel yang dikenalkan oleh smithies. Teknik ini menggunakan aliran listrik yang ada pada molekul protein. Jika molekul yang bermuatan negatif dilewatkan melalui suatu medium, kemudian dialiri arus listrik dari suatu <u>kutub</u> ke kutub yang berlawanan muatannya maka molekul tersebut akan bergerak dari kutub negatif ke kutub positif.</p>

	Jika tidak, termasuk dalam proses apakah pemisahan protein?	
14	Seorang anak membuat jus jambu sendiri. Setekah didiamkan beberapa saat , jus tersebut tampak mengendap. Namun hal berbeda terjadi ketika anak tersebut membeli jus kemasan yang dibuat oleh pabrik. Walaupun didiamkan beberapa saat jus kemasan tersebut tidak mengendap atau tetap setabil. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?	Pada jus buah kemasan dari pabrik dibebrikan zat pengemulsi/emulgator untuk menstabilkan jus. Emulsi adalah sebutan untuk partikel cair yang terdispersi dalam partikel cair. Emulsi terbentuk apabila partikel cair tidak saling melarutkan. Emulsi terbentuk karena adanya emulgator/pengemulsi yang menstabilkan campuran. sedangkan dalam jus biasa tidak terdapat zat tersebut.
15	Didalam kaleng biskuit sering ditambahnkn silic gel (dibungkus dalam bentuk granula). Apakah silica gel tergolong koloid? Jika iya jelaskan fase terdispersi dan pendispersinya! Jika bukan termasuk campuran apakah silica gel!	Gel (dari bahasa Latin gelu — membeku, dingin, es atau gelatus — membeku) adalah campuran koloidal antara dua zat berbeda fase: padat dan cair. Penampilan gel seperti zat padat yang lunak dan kenyal (seperti jelly), namun pada rentang suhu tertentu dapat berperilaku seperti fluida (mengalir). Berdasarkan berat, kebanyakan gel seharusnya tergolong zat cair, namun mereka juga memiliki sifat seperti benda padat. Silika gel merupakan suatu bentuk dari silika yang dihasilkan melalui penggumpalan sol

		natrium silikat (NaSiO_2). Sol mirip agar – agar ini dapat didehidrasi sehingga berubah menjadi padatan atau butiran mirip kaca yang bersifat tidak elastis. Sifat ini menjadikan silika dimanfaatkan sebagai zat penyerap, pengering dan penopang katalis.
16	<p>Produk obat nyamuk semprot, parfum maupun pengharum ruangan semprot menggunakan zat pendorong berupa senyawa CFC atau dikenal dengan nama freon. Freon merupakan senyawa organik yang mengandung karbon, klor dan flour sebagai turunan metana dan etana. Berdasarkan keterangan di atas, apakah produk obat nyamuk semprot, parfum, dan pengharum ruangan semprot termasuk koloid? Jelaskan!</p>	<p>Produk obat nyamuk semprot, parfum maupun pengharum ruangan semprot termasuk sistem koloid dari partikel padat atau cair yang terdispersi dalam gas disebut aerosol. Jika zat yang terdispersi berupa zat padat, disebut aerosol padat; jika zat yang terdispersi berupa zat cair, disebut aerosol cair.</p>
17	<p>Baru-baru ini bencana kebakaran hutan kembali melanda Indonesia. Pada 21 Februari 2019 kebakaran hutan dan lahan sawit di Provinsi Riau masih belum sepenuhnya dipadamkan, menurut data BNPB lahan yang terdampak mencapai</p>	<p>Prinsip kerja dari Aerosol adalah dengan cara menutup bahan yang terbakar sehingga koneksi oksigen yang terkandung di udara tidak dapat masuk. Serta memberikan efek dingin di sekitar kebakaran. Fase</p>

	<p>843 hektar. Pemerintah sudah melakukan beberapa usaha untuk menanggulangi kebakaran tersebut. Salah satu usaha yang efektif untuk memadamkan kebakaran hutan yaitu menggunakan bom aerosol. Mengapa aerosol efektif untuk memadamkan api? Jelaskan medium pendispersi dan terdispersinya!</p>	<p>terdispersinya cair dan fase pendispersinya gas</p>
<p>18</p>	<p>Pasta gigi salah satu produk yang kita gunakan sehari-hari. Pasta gigi terbuat sabun obat, gula, CaCO_3, gliserin dan minyak peppermint dan bahan tambahan lainnya. Apakah pasta gigi merupakan koloid? Jika iya apa fase pendispersi dan terdispersinya! Jika tidak termasuk campuran apakah pasta gigi tersebut?</p>	<p>Pasta gigi termasuk koloid karena jika ditinjau dari bahan penyusunnya, terdiri dari air dan minyak yang tidak dapat saling melarutkan. Akan tetapi menjadi campuran heterogen yang stabil dan tidak terpengaruh oleh gaya gravitasi atau gaya lain yang diberikan kepadanya sehingga tidak terjadi pengendapan jika dibiarkan selama beberapa waktu. Pasta gigi adalah Sistem koloid yang termasuk ke dalam jenis emulsi cair yaitu emulsi dalam medium pendispersi cair. Emulsi cair melibatkan campuran dua zat cair yang tidak dapat saling melarutkan, yaitu zat cair polar dan zat cair non-</p>

		<p>polar. Biasanya salah satu zat cair ini adalah air (zat cair polar) dan zat lainnya seperti minyak (meski dapat berupa lemak) seperti yang terdapat pada pasta gigi yang terdiri dari air yang terdispersi dalam minyak.</p>									
19	<p>Seorang pratikan melakukan percobaan dilaboratorium dengan menggunakan lima macam campuran. Kelima campuran dibandingkan untuk mengidentifikasi sampel yang termasuk dalam koloid, larutan dan suspensi. Setelah melakukan percobaan didapatkan hasil sebagai berikut:</p> <table border="1" data-bbox="269 879 605 1401"> <thead> <tr> <th data-bbox="269 879 322 986">No</th> <th data-bbox="322 879 404 986">Sampel</th> <th data-bbox="404 879 605 986">Hasil Pengamatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="269 986 322 1230">1</td> <td data-bbox="322 986 404 1230">A</td> <td data-bbox="404 986 605 1230">Tidak menghamburkan cahaya, tidak menggumpal dengan elektrolit</td> </tr> <tr> <td data-bbox="269 1230 322 1401">2</td> <td data-bbox="322 1230 404 1401">B</td> <td data-bbox="404 1230 605 1401">Mengahamburkan cahaya, menggumpal dengan elektrolit</td> </tr> </tbody> </table>	No	Sampel	Hasil Pengamatan	1	A	Tidak menghamburkan cahaya, tidak menggumpal dengan elektrolit	2	B	Mengahamburkan cahaya, menggumpal dengan elektrolit	<p>Sampel B dan E termasuk koloid, dari data pengamatan tersebut sesuai dengan ciri-ciri sistem koloid yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berbentuk heterogen karena sebagai larutan. 2. Mendapati dispersi elemen. 3. Koloid tidak dapat disaring walaupun berbentuk heterogen. Kondisi tersebut bisa kita amati pada air laut yang asin karena berisi garam, namun kita tidak bisa memisahkan antara air dengan garam dengan menyaringnya. 4. Mempunyai takaran elemen kurang dari 1 nano meter. Untuk meneliti kita membutuhkan mikroskop khusus. 5. Sistem koloid menjadi tetap karena terdapat gaya tarik menarik yang akhirnya menimbulkan
No	Sampel	Hasil Pengamatan									
1	A	Tidak menghamburkan cahaya, tidak menggumpal dengan elektrolit									
2	B	Mengahamburkan cahaya, menggumpal dengan elektrolit									

	3	C	Dapat disaring dengan kertas saring, tidak stabil	berlangsungnya gabungan dan sedimentasi.
	4	D	Tidak menghamburkan cahaya, tidak dapat disaring.	
	5	E	Menghamburkan cahaya, tidak dapat disaring (dapat disaring dengan kertas saring)	
	Berdasarkan data pengamatan, manakah yang termasuk koloid? berikan alasannya!			
20	<p>Gula pasir yang kita kenal pada proses pembuatannya ternyata tidak langsung berwarna putih. Warna putih dari gula pasir di dapatkan ketika larutan gula pasir dialirkan melalui sistem yang terdapat karbon didalamnya. Apakah proses pengaliran gula pasir pada sistem yang terdapat karbon tersebut menerapkan prinsip kerja dari sifat koloid? Jelaskan!</p>			<p>Gula pasir yang masih berwarna dapat diputihkan. Dengan melarutkan gula ke dalam air, kemudian larutan dialirkan melalui sistem koloid tanah diatomae atau karbon. Partikel koloid akan mengadsorpsi zat warna tersebut. Partikel-partikel koloid tersebut mengadsorpsi zat warna dari gula tebu sehingga gula dapat berwarna putih.</p>

Lampiran 7. Kisi-Kisi Angket SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*).

KISI-KISI ANGKET

STUDENT ATTITUDES TOWARD CHEMISTRY LESSONS

Variabel	Indikator	No. Soal	Jumlah Butir
<i>Student Attitudes toward Chemistry Lessons</i>	<i>Liking for chemistry theory lessons</i>	1, 2, 3	3
	<i>Liking for chemistry laboratory work</i>	4, 5, 6	3
	<i>Evaluative beliefs about school chemistry</i>	7, 8, 9	3
	<i>Behavioral tendencies to learn chemistry</i>	10,11, 12	3

Sumber: Cheung (2011)

Lampiran 8. Angket SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*).

A. Identitas Siswa

Nama siswa

.....

Kelas

.....

B. Petunjuk Pengisian

1. Dibawah ini merupakan angket yang akan digunakan untuk mengukur sikap Anda terhadap pembelajaran kimia (*Student Attitudes toward Chemistry Lessons*) sebelum dan sesudah mengikuti pelajaran.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
3. Bila ingin membetulkan jawaban yang Anda anggap kurang sesuai, berilah tanda coret pada jawaban yang telah Anda centang tadi (✗), kemudian pilihlah jawaban yang Anda kehendaki dengan memberi tanda centang (✓). Pada kolom sikap terdapat empat pilihan , yaitu
STS = sangat tidak setuju
TS = tidak setuju
S = setuju
SS = sangat setuju
4. Jawaban apapun yang diberikan tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar Anda.

5. Bila ada kesulitan, tanyakan kepada guru.
6. Selamat mengerjakan, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya.

C. Kolom Penilaian

No	Pernyataan	Sikap			
		STS	TS	S	SS
1	Saya lebih suka pelajaran kimia dari pada pelajaran lain				
2	Pelajaran kimia sangatlah menarik bagi saya				
3	Kimia adalah pelajaran favorit saya				
4	Saya suka melakukan eksperimen kimia				
5	Saat saya bekerja di laboratorium kimia, saya merasa melakukan pekerjaan yang penting				
6	Eksperimen kimia di sekolah sangat menyenangkan				
7	Kimia bermanfaat dalam memecahkan masalah sehari-hari				
8	Orang harus paham kimia karena mempengaruhi kehidupannya				

9	Kimia adalah salah satu mata pelajaran yang paling penting untuk dipelajari				
10	Saya rela menghabiskan waktu lebih lama untuk membaca buku kimia				
11	Saya suka menyelesaikan masalah baru dalam kimia				
12	Jika saya punya kesempatan, saya akan melakukan proyek kimia				

Lampiran 10. Kisi-Kisi Soal Argumentatif Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik *Pre-Test* Dan *Post-Test*

Soal *Pre Test* Dan *Post Test*

1. Sejak tahun 2014, kawasan banjir kanal timur dipenuhi busa. Hal itu dikarenakan kawasan di sekitar pemukiman tersebut belum ada sistem pengolahan limbah, sehingga air hujan yang mengalir menyatu dengan air limbah yang bermuara di sungai. Apakah busa termasuk jenis koloid? Metode apakah yang dapat digunakan untuk menanggulangi dampak dari pencemaran tersebut? jelaskan!
2. Tahu dibuat dengan menghaluskan kacang kedelai yang bercampur dengan air. Kemudian disaring hingga mendapatkan filtrat susu kedelai. Susu kedelai ditambahkan zat elektrolit $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ yang dikenal dalam kehidupan sehari-hari sebagai batu tahu. Penambahan tersebut bertujuan untuk menggumpalkan tahu yang terdapat pada susu kedelai sehingga menjadi tahu. Berdasarkan wacana tersebut, Bagaimana susu kedelai dapat menggumpal dengan penambahan $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$?
3. Mengapa campuran koloid umumnya memberikan warna, tidak seperti larutan yang biasanya tidak berwarna? Jelaskan pendapat anda yang diperkuat dengan sifat koloid!
4. Deterjen digunakan untuk mencuci pakaian yang berfungsi untuk menghilangkan noda dan kotoran pada pakaian. Bagaimana cara kerja deterjen dalam membersihkan pakaian?
5. Produk obat nyamuk semprot, parfum maupun pengharum ruangan semprot menggunakan zat pendorong berupa senyawa CFC atau dikenal dengan nama freon. Freon merupakan senyawa organik yang

- mengandung karbon, klor dan flour sebagai turunan metana dan etana. Berdasarkan keterangan di atas, apakah produk obat nyamuk semprot, parfum, dan pengharum ruangan semprot termasuk koloid? Jelaskan!
6. Pasta gigi salah satu produk yang kita gunakan sehari-hari. Pasta gigi terbuat sabun obat, gula, CaCO_3 , gliserin dan minyak peppermint dan bahan tambahan lainnya. Apakah pasta gigi merupakan koloid?
 - a) Jika iya apa fase pendispersi dan terdispersinya!
 - b) Jika tidak termasuk campuran apakah pasta gigi tersebut!
 7. Gula pasir yang kita kenal pada proses pembuatannya ternyata tidak langsung berwarna putih. Warna putih dari gula pasir di dapatkan ketika larutan gula pasir dialirkan melalui sistem yang terdapat karbon didalamnya. Apakah proses pengaliran gula pasir pada sistem yang terdapat karbon tersebut menerapkan prinsip kerja dari sifat koloid? Jelaskan!

Kunci Jawaban

1. Busa atau buih adalah sistem koloid yang fase terdispersinya gas dan medium pendispersinya cair. Busa sabun adalah sistem koloid yang stabil karena sabun merupakan surfaktan. Dampak limbah dapat ditanggulangi dengan elektokoagulasi. Elektokoagulasi adalah proses penggumpalan dan pengendapan partikel-partikel halus yang terdapat dalam air dengan menggunakan energi listrik. Elektokoagulasi ini merupakan gabungan dari proses elektrokimia, flokulasi, dan koagulasi.

2. Sari kedelai pada proses pembuatan tahu akan menggumpal jika ditambahkan batu tahu. Jika suatu elektrolit ditambahkan ke dalam sistem koloid, maka partikel-partikel koloid yang bermuatan negatif akan menarik ion positif (kation) dari elektrolit. Hal ini disebabkan karena partikel-partikel koloid yang bermuatan positif akan menarik ion negatif (anion) dari elektrolit. Hal ini menyebabkan partikel-partikel koloid tersebut dikelilingi oleh lapisan kedua yang memiliki muatan berlawanan dengan muatan lapisan pertama. Apabila jarak antara lapisan pertama dan kedua cukup dekat, maka muatan keduanya akan hilang sehingga terjadi koagulasi.
3. Karena partikel-partikel koloid ukurannya lebih besar dibandingkan larutan murni. Akibatnya, cahaya yang melaluinya terhamburkan sehingga menimbulkan warna.
4. Deterjen adalah surfaktan, yang dapat dihasilkan dengan mudah dari petrokimia. Surfaktan menurunkan tegangan permukaan air, pada dasarnya membuatnya lebih basah sehingga lebih mungkin untuk berinteraksi dengan minyak dan lemak, deterjen memiliki rantai molekul hidrofobik atau rantai molekul yg tidak suka air dan komponen hidrofilik atau rantai molekul suka-air. Hidrokarbon hidrofobik yang ditolak oleh air, tapi ditarik oleh minyak dan lemak. Dengan kata lain berarti bahwa salah satu ujung molekul akan tertarik ke air, sementara sisi lain mengikat minyak.
5. Produk obat nyamuk semprot, parfum maupun pengharum ruangan semprot termasuk sistem koloid dari partikel padat atau cair yang terdispersi dalam gas disebut aerosol. Jika zat yang terdispersi berupa zat padat, disebut aerosol padat; jika zat yang terdispersi berupa zat cair, disebut aerosol cair

6. Pasta gigi termasuk koloid karena jika ditinjau dari bahan penyusunnya, terdiri dari air dan minyak yang tidak dapat saling melarutkan. Akan tetapi menjadi campuran heterogen yang stabil dan tidak terpengaruh oleh gaya gravitasi atau gaya lain yang diberikan kepadanya sehingga tidak terjadi pengendapan jika dibiarkan selama beberapa waktu. Pasta gigi adalah Sistem koloid yang termasuk ke dalam jenis emulsi cair yaitu emulsi dalam medium pendispersi cair. Emulsi cair melibatkan campuran dua zat cair yang tidak dapat saling melarutkan, yaitu zat cair polar dan zat cair non-polar. Biasanya salah satu zat cair ini adalah air (zat cair polar) dan zat lainnya seperti minyak (meski dapat berupa lemak) seperti yang terdapat pada pasta gigi yang terdiri dari air yang terdispersi dalam minyak.
7. Gula pasir yang masih berwarna dapat diputihkan. Dengan melarutkan gula ke dalam air, kemudian larutan dialirkan melalui sistem koloid tanah diatomae atau karbon. Partikel koloid akan mengadsorpsi zat warna tersebut. Partikel-partikel koloid tersebut mengadsorpsi zat warna dari gula tebu sehingga gula dapat berwarna putih.

Lampiran 9. Kisi-Kisi Soal Argumentatif Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik *Pre-Test* Dan *Post-Test*

Kisi-Kisi Instrumen Soal Argumentatif Argumentatif Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	No Soal	Jenjang Soal
Menjelaskan sistem, jenis-jenis koloid, sifat koloid dan pembuatan koloid dalam kehidupan sehari hari	Menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.	Memberikan contoh beberapa sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, koagulasi, adsorpsi, dan elektroforesi.	1	C3
		Menjelaskan pengertian sistem koloid berdasarkan ukuran partikelnya	2	C3
		Menjelaskan peristiwa terjadinya muatan listrik pada partikel koloid	3	C4

		Menganalisis jenis-jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersi	4	C4
	Mengajukan ide/ gagasan untuk memodifikasi pembuatan koloid berdasarkan pengalaman membuat beberapa jenis koloid.	Menjelaskan aplikasi efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, koagulasi, adsorpsi, dan elektroforesis	5	C3
		Mengidentifikasi koloid liofil dan koloid liofob serta mengidentifikasi perbedaan sifat keduanya	6	C3
		Menjelaskan peranan koloid di industri, kosmetik, makanan, farmasi dan dampaknya pada lingkungan.	7	C4

Lampiran 11. Uji Validitas, Releabilitas, Daya Beda dan Tingkat Kesukaran Instrumen Soal Argumentatif Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik

Uji Validitas, Releabilitas, Daya Beda dan Tingkat Kesukaran

NO	KODE	NO BUTIR SOAL										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	UC-1	2,5	5	5	2,5	5	1	1	2,5	1	5	1
2	UC-2	5	5	5	1	1	5	5	5	5	1	1
3	UC-3	2,5	1	1	5	1	1	1	5	1	5	2,5
4	UC-4	1	1	5	1	1	0	5	1	5	1	1
5	UC-5	5	5	1	5	2,5	5	1	2,5	1	1	5
6	UC-6	5	1	5	5	1	1	5	5	1	2,5	1
7	UC-7	2,5	1	5	1	5	5	1	5	1	5	1
8	UC-8	2,5	2,5	1	5	5	1	5	1	5	1	2,5
9	UC-9	1	1	5	1	5	2,5	5	1	2,5	5	1
10	UC-10	1	5	1	5	0	5	1	5	5	1	5
11	UC-11	5	5	5	5	1	1	5	2,5	5	1	5
12	UC-12	2,5	1	5	2,5	5	0	1	1	1	5	2,5
13	UC-13	1	5	0	1	5	5	5	5	1	5	5
14	UC-14	5	1	1	2,5	2,5	2,5	1	5	5	1	2,5
15	UC-15	2,5	2,5	5	5	5	5	5	2,5	1	5	2,5
16	UC-16	5	1	2,5	1	5	5	1	5	1	5	1
17	UC-17	1	1	1	5	2,5	1	5	1	2,5	5	5
18	UC-18	5	2,5	2,5	5	5	5	1	5	5	5	1
19	UC-19	2,5	5	5	1	1	1	2,5	1	5	2,5	2,5
20	UC-20	2,5	1	5	5	1	5	5	2,5	1	5	5
21	UC-21	1	5	1	2,5	5	5	2,5	5	1	5	1
22	UC-22	5	1	2,5	5	1	1	1	5	1	1	1
23	UC-23	1	2,5	5	5	2,5	5	1	5	5	1	2,5
24	UC-24	5	1	2,5	5	5	5	5	0	1	2,5	5
25	UC-25	1	5	5	1	2,5	1	5	0	5	5	5
26	UC-26	5	5	5	5	1	1	2,5	5	2,5	5	1
27	UC-27	2,5	1	5	2,5	5	5	2,5	2,5	1	1	5
28	UC-28	5	2,5	2,5	5	5	1	5	5	1	1	2,5
29	UC-29	2,5	1	5	0	5	2,5	1	1	2,5	5	5
30	UC-30	2,5	2,5	5	5	2,5	5	5	5	1	1	5
Jumlah		90,5	79	104,5	100,5	94	88,5	92	97	76	94,5	86

NO	KODE	NO BUTIR SOAL									
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	Nilai
1	UC-1	2,5	5	1	1	2,5	5	1	1	5	55,5
2	UC-2	5	1	5	1	5	5	2,5	5	5	73,5
3	UC-3	5	1	5	5	1	5	1	5	1	55
4	UC-4	1	5	2,5	5	1	5	5	5	2,5	54
5	UC-5	1	1	5	1	1	5	2,5	1	5	56,5
6	UC-6	5	5	1	5	2,5	1	5	1	5	63
7	UC-7	2,5	1	5	5	1	1	5	5	5	63
8	UC-8	1	5	1	5	5	5	2,5	1	1	58
9	UC-9	5	2,5	1	2,5	1	1	1	5	2,5	51,5
10	UC-10	5	5	2,5	1	5	5	5	1	5	68,5
11	UC-11	1	1	1	2,5	5	5	5	5	5	71
12	UC-12	5	5	5	1	5	0	5	5	1	58,5
13	UC-13	5	1	2,5	5	5	5	1	2,5	5	70
14	UC-14	5	5	5	1	2,5	1	1	5	1	55,5
15	UC-15	1	5	5	5	5	2,5	5	5	2,5	77
16	UC-16	5	1	1	5	1	5	5	1	5	61,5
17	UC-17	5	5	5	5	1	5	2,5	5	2,5	66
18	UC-18	5	2,5	1	2,5	5	1	1	1	1	62
19	UC-19	1	5	5	5	5	1	2,5	5	1	59,5
20	UC-20	0	1	1	5	5	5	5	2,5	2,5	65
21	UC-21	5	5	5	5	1	1	5	5	1	67
22	UC-22	2,5	0	5	5	5	5	1	5	5	58
23	UC-23	5	5	5	2,5	1	5	1	1	2,5	63,5
24	UC-24	2,5	5	2,5	1	5	1	5	5	5	69
25	UC-25	5	1	5	5	2,5	5	5	1	5	70
26	UC-26	1	2,5	1	5	5	1	2,5	5	5	66
27	UC-27	5	1	5	1	1	5	5	2,5	1	59,5
28	UC-28	5	5	1	1	5	2,5	5	1	1	62
29	UC-29	2,5	5	1	5	5	5	5	5	2,5	66,5
30	UC-30	5	2,5	5	1	2,5	2,5	2,5	5	5	70,5
Jumlah		104,5	95	96	100	97,5	101,5	100,5	102,5	96,5	

Lampiran 12. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Non-Tes (Angket SATCL)

Uji Validitas

BUTIR PERNYATAAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	75											
ΣXY	4744	5675	4828	6825	6787	7527	6838	6312	5995	4393	5233	5576
ΣX^2	330	480	341	689	673	824	685	587	546	289	403	464
ΣY^2	70733											
$(\Sigma XY)^2$	23716	33856	24649	48841	47961	59536	48841	41209	37636	19881	28561	32400
$(\Sigma Y)^2$	5230369											
$(n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y))$	3602	4817	3041	6448	8172	6497	7423	9139	5947	7008	5972	6540
$n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2$	1034	2144	926	2834	2514	2264	2534	2816	3314	1794	1664	2400
$n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2$	74606											
$\sqrt{\frac{n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2}{n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2}}$	8783	12647	8312	14541	13695	12996	13750	14494	15724	11569	11142	13381
r_{hitung}	0,410	0,381	0,366	0,443	0,597	0,500	0,540	0,631	0,378	0,606	0,536	0,489
r_{tabel}	0,227											
Kriteria	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID

Dengan taraf signifikansi 5 % dan N = 75 di peroleh rtabel = 0,227

Lampiran 13. Skor Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	E-1	68	1	K-1	57
2	E-2	67	2	K-2	62
3	E-3	81	3	K-3	57
4	E-4	75	4	K-4	63
5	E-5	67	5	K-5	62
6	E-6	80	6	K-6	62
7	E-7	83	7	K-7	53
8	E-8	71	8	K-8	80
9	E-9	83	9	K-9	53
10	E-10	63	10	K-10	73
11	E-11	73	11	K-11	63
12	E-12	67	12	K-12	57
13	E-13	75	13	K-13	73
14	E-14	62	14	K-14	57
15	E-15	83	15	K-15	63
16	E-16	83	16	K-16	71
17	E-17	63	17	K-17	53
18	E-18	87	18	K-18	63
19	E-19	81	19	K-19	62
20	E-20	77	20	K-20	73
21	E-21	83	21	K-21	53
22	E-22	68	22	K-22	75
23	E-23	87	23	K-23	62
24	E-24	77	24	K-24	57

25	E-25	80	25	K-25	57
26	E-26	81	26	K-26	53
27	E-27	75	27	K-27	62
28	E-28	80	28	K-28	57
29	E-29	75	29	K-29	73
30	E-30	87	30	K-30	53
31	E-31	73	31	K-31	80
32	E-32	80	32	K-32	62
33	E-33	81	33	K-33	75
34	E-34	73	34	K-34	51
	Jumlah	2589		Jumlah	2127
	Rata-Rata	76,1		Rata-Rata	62,5

Lampiran 14. Skor SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*)

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	E-1	87	1	K-1	43
2	E-2	92	2	K-2	52
3	E-3	72	3	K-3	54
4	E-4	84	4	K-4	43
5	E-5	91	5	K-5	52
6	E-6	85	6	K-6	47
7	E-7	72	7	K-7	47
8	E-8	84	8	K-8	47
9	E-9	73	9	K-9	44
10	E-10	93	10	K-10	41
11	E-11	81	11	K-11	46
12	E-12	92	12	K-12	45
13	E-13	72	13	K-13	48
14	E-14	81	14	K-14	50
15	E-15	76	15	K-15	52
16	E-16	83	16	K-16	42
17	E-17	77	17	K-17	50
18	E-18	79	18	K-18	55
19	E-19	74	19	K-19	70
20	E-20	79	20	K-20	40
21	E-21	70	21	K-21	42
22	E-22	81	22	K-22	52
23	E-23	78	23	K-23	52
24	E-24	70	24	K-24	48
25	E-25	87	25	K-25	42
26	E-26	82	26	K-26	53

27	E-27	88	27	K-27	45
28	E-28	99	28	K-28	50
29	E-29	79	29	K-29	52
30	E-30	77	30	K-30	51
31	E-31	90	31	K-31	45
32	E-32	70	32	K-32	45
33	E-33	82	33	K-33	46
34	E-34	91	34	K-34	45
	Jumlah	2771		Jumlah	1636
	Rata-Rata	81,5		Rata-Rata	48,1

Lampiran 15. Uji Normalitas Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (*Student Attituded Toward Chemistry Lesson*) Data Awal

Uji Normalitas Data Awal Kemampuan Argumetasi Ilmiah Siswa

No	Sampel	Nilai	Sampel	Nilai	
		Argumentasi Ilmiah Kelas Eksperimen		Argumentasi Ilmiah Kelas Kontrol	
		<i>Pre test</i>			<i>Pre test</i>
1	E-1	43	K-1	41	
2	E-2	37	K-2	33	
3	E-3	47	K-3	37	
4	E-4	43	K-4	50	
5	E-5	37	K-5	37	
6	E-6	50	K-6	47	
7	E-7	41	K-7	35	
8	E-8	53	K-8	30	
9	E-9	53	K-9	37	
10	E-10	53	K-10	53	
11	E-11	45	K-11	51	
12	E-12	47	K-12	37	
13	E-13	53	K-13	33	
14	E-14	47	K-14	41	
15	E-15	41	K-15	38	
16	E-16	45	K-16	38	
17	E-17	41	K-17	45	
18	E-18	53	K-18	40	
19	E-19	47	K-19	33	
20	E-20	47	K-20	37	
21	E-21	47	K-21	33	
22	E-22	41	K-22	43	
23	E-23	45	K-23	41	

24	E-24	48	K-24	42
25	E-25	47	K-25	42
26	E-26	41	K-26	35
27	E-27	37	K-27	37
28	E-28	38	K-28	41
29	E-29	43	K-29	33
30	E-30	41	K-30	40
31	E-31	47	K-31	38
32	E-32	33	K-32	47
33	E-33	47	K-33	37
34	E-34	42	K-34	37

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Kolmogorov-Smirnov 0,05 atau 5%

- Data berdistribusi normal = Uji Kolmogorov-Smirnov Nilai Signifikansi (Sig) > 0,05.
- Data tidak berdistribusi normal = Uji Kolmogorov-Smirnov Nilai Signifikansi (Sig) < 0,05.

<i>Test of normality</i>				
Kelas	Kolmogorov-Sminov			Ket.
	Statistic	df	Sig	
<i>Pre Test</i> Kelas Eksperimen (Model Pembelajaran POE Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik)	0,141	34	0,083	Normal
<i>Pre Test</i> Kelas Kontrol (Model Pembelajaran Konvensional Atau Ceramah)	0,158	34	0,031	Tidak Normal

Uji Normalitas SATCL (*Student Attitud Toward Chemistry Lesson*)

No	Sampel	Skor SATCL Kelas Eksperimen	Sampel	Skor SATCL Kelas Kontrol
		<i>Pre test</i>		<i>Pre test</i>
1	E-1	45	K-1	40
2	E-2	54	K-2	40
3	E-3	44	K-3	47
4	E-4	47	K-4	39
5	E-5	51	K-5	42
6	E-6	50	K-6	45
7	E-7	45	K-7	40
8	E-8	48	K-8	43
9	E-9	47	K-9	40
10	E-10	63	K-10	51
11	E-11	44	K-11	41
12	E-12	51	K-12	43
13	E-13	51	K-13	45
14	E-14	47	K-14	44
15	E-15	51	K-15	47
16	E-16	50	K-16	50
17	E-17	57	K-17	42
18	E-18	47	K-18	42
19	E-19	50	K-19	44
20	E-20	50	K-20	54
21	E-21	45	K-21	40
22	E-22	45	K-22	47
23	E-23	52	K-23	46
24	E-24	52	K-24	41
25	E-25	55	K-25	60
26	E-26	52	K-26	45
27	E-27	41	K-27	37

28	E-28	64	K-28	43
29	E-29	50	K-29	49
30	E-30	50	K-30	45
31	E-31	44	K-31	44
32	E-32	49	K-32	42
33	E-33	45	K-33	44
34	E-34	55	K-34	42

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Kolmogorov-Smirnov 0,05 atau 5%

- Data berdistribusi normal = Uji Kolmogorov-Smirnov $> 0,05$.
- Data tidak berdistribusi normal = Uji Kolmogorov-Smirnov $< 0,05$.

Kelas	<i>Test of normality</i>			Ket
	Kolmogorov-Sminov Statistic	df	Sig	
Pre Test Eksperimen (Model pembelajar POE bermuatan isu-isu sociosaintifik)	0,151	34	0,047	Tidak Normal
Pre Test kontrol (Model pembelajaran Konvensional)	0,169	34	0,015	Tidak Normal

Uji Homogenitas Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>				
	<i>Levene statistic</i>	df1	df2	sig
<i>Based of mean</i>	0,204	1	66	0,946
<i>Based of median</i>	0,131	1	66	0,712
<i>Based of median and with adjusted df</i>	0,131	1	61,254	0,712
<i>Based on timmed mean</i>	0,14	1	66	0,71

Kriteria Ho diterima adalah jika $w_{hitung} < w_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2016). Dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \sigma A^2 = \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki homogenitas yang sama.

$H_a : \sigma A^2 \neq \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki homogenitas yang berbeda.

Kesimpulan dari Uji Homogenitas Kemampuan Argumentasi ilmiah maka $H_0 : \sigma A^2 = \sigma B^2$, maka kedua kelas memiliki homogenitas yang sama.

Uji Homogenitas SATCL (*Student Attitud Toward Chemistry Lesson*)

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>				
	Levene statistic	df1	df2	sig
<i>Based of mean</i>	4,343	1	66	0,601
<i>Based of median</i>	4,221	1	66	0,70
<i>Based of median and with adjusted df</i>	4,221	1	65,4	0,7
<i>Based on timmed mean</i>	4,366	1	66	0,7

Kriteria Ho diterima adalah jika $w_{hitung} < w_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2016). Dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \sigma A^2 = \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki homogenitas yang sama.

$H_a : \sigma A^2 \neq \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki homogenitas yang berbeda.

Kesimpulan dari Uji Homogenitas SATCL (*Student Attitud Toward Chemistry Lesson*) maka $H_0 : \sigma A^2 = \sigma B^2$, maka kedua kelas memiliki homogenitas yang sama.

Lampiran 16. Uji Normalitas Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (*Student Attitued Toward Chemstry Lesson*)
Data Akhir

Uji Normalitas Kemampuan Argumetasi Ilmiah Siswa

No	Sampel	Nilai Argumentasi Ilmiah Kelas Eksperimen <i>Post test</i>	Sampel	Nilai Argumentasi Ilmiah Kelas Kontrol <i>Pos test</i>
1	E-1	68	K-1	57
2	E-2	67	K-2	62
3	E-3	81	K-3	57
4	E-4	75	K-4	63
5	E-5	67	K-5	62
6	E-6	80	K-6	62
7	E-7	83	K-7	53
8	E-8	71	K-8	80
9	E-9	83	K-9	53
10	E-10	63	K-10	73
11	E-11	73	K-11	63
12	E-12	67	K-12	57
13	E-13	75	K-13	73
14	E-14	62	K-14	57
15	E-15	83	K-15	63
16	E-16	83	K-16	71
17	E-17	63	K-17	53
18	E-18	87	K-18	63
19	E-19	81	K-19	62
20	E-20	77	K-20	73
21	E-21	83	K-21	53
22	E-22	68	K-22	75
23	E-23	87	K-23	62
24	E-24	77	K-24	57
25	E-25	80	K-25	57
26	E-26	81	K-26	53

27	E-27	75	K-27	62
28	E-28	80	K-28	57
29	E-29	75	K-29	73
30	E-30	87	K-30	53
31	E-31	73	K-31	80
32	E-32	80	K-32	62
33	E-33	81	K-33	75
34	E-34	73	K-34	51

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Kolmogorov-Smirnov 0,05 atau 5%

- Data berdistribusi normal = Uji Kolmogorov-Smirnov Nilai Signifikansi (Sig) > 0,05.
- Data tidak berdistribusi normal = Uji Kolmogorov-Smirnov Nilai Signifikansi (Sig) < 0,05.

<i>Test of normality</i>				
Kelas	Kolmogorov-Sminov			Ket.
	Statistic	df	Sig	
<i>Pos Test</i> Kelas Eksperimen (Model Pembelajaran POE Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik)	0,173	34	0,011	Tidak Normal
<i>Pos Test</i> Kelas Kontrol (Model Pembelajaran Konvensional Atau Ceramah)	0,214	34	0	Tidak Normal

Uji Normalitas SATCL (*Student Attitud Toward Chemistry Lesson*)

No	Sampel	Skor SATCL Kelas Eksperimen <i>Post test</i>	Sampel	Skor SATCL Kelas Kontrol <i>Pos test</i>
1	E-1	87	K-1	43
2	E-2	92	K-2	52
3	E-3	72	K-3	54
4	E-4	84	K-4	43
5	E-5	91	K-5	52
6	E-6	85	K-6	47
7	E-7	72	K-7	47
8	E-8	84	K-8	47
9	E-9	73	K-9	44
10	E-10	93	K-10	41
11	E-11	81	K-11	46
12	E-12	92	K-12	45
13	E-13	72	K-13	48
14	E-14	81	K-14	50
15	E-15	76	K-15	52
16	E-16	83	K-16	42
17	E-17	77	K-17	50
18	E-18	79	K-18	55
19	E-19	74	K-19	70
20	E-20	79	K-20	40
21	E-21	70	K-21	42
22	E-22	81	K-22	52
23	E-23	78	K-23	52
24	E-24	70	K-24	48
25	E-25	87	K-25	42
26	E-26	82	K-26	53

27	E-27	88	K-27	45
28	E-28	99	K-28	50
29	E-29	79	K-29	52
30	E-30	77	K-30	51
31	E-31	90	K-31	45
32	E-32	70	K-32	45
33	E-33	82	K-33	46
34	E-34	91	K-34	45

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Kolmogorov-Smirnov 0,05 atau 5%

- Data berdistribusi normal = Uji Kolmogorov-Smirnov Nilai Signifikansi (Sig) > 0,05.
- Data tidak berdistribusi normal = Uji Kolmogorov-Smirnov Nilai Signifikansi (Sig) < 0,05.

<i>Test of normality</i>				
Kelas	Kolmogorov-Sminov			Ket.
	Statistic	df	Sig	
<i>Pos Test</i> Kelas Eksperimen (Model Pembelajaran POE Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik)	0,072	34	0,2	Normal
<i>Pos Test</i> Kelas Kontrol (Model Pembelajaran Konvensional Atau Ceramah)	0,128	34	0,17	Normal

Uji Homogenitas Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>				
	<i>Levene statistic</i>	df1	df2	sig
<i>Based of mean</i>	0,204	1	66	0,653
<i>Based of median</i>	0,131	1	66	0,718
<i>Based of median and with adjusted df</i>	0,131	1	61,254	0,718
<i>Based on timmed mean</i>	0,14	1	66	0,71

Kriteria H_0 diterima adalah jika $w_{hitung} < w_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2016). Dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \sigma A^2 = \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki homogenitas yang sama.

$H_a : \sigma A^2 \neq \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki homogenitas yang berbeda.

Kesimpulan dari Uji Homogenitas Kemampuan Argumentasi ilmiah maka $H_0 : \sigma A^2 = \sigma B^2$, kedua kelas memiliki homogenitas yang sama.

Uji Homogenitas SATCL (*Student Attitud Toward Chemstry Lesson*)

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>				
	Levene statistic	df1	df2	sig
<i>Based of mean</i>	4,343	1	66	0,041
<i>Based of median</i>	4,221	1	66	0,44
<i>Based of median and with adjusted df</i>	4,221	1	65,3	0,44
<i>Based on timmed mean</i>	4,366	1	66	0,41

Kriteria Ho diterima adalah jika $w_{hitung} < w_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2016). Dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \sigma A^2 = \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki homogenitas yang sama.

$H_a : \sigma A^2 \neq \sigma B^2$, artinya kedua kelas memiliki homogenitas yang berbeda.

Kesimpulan dari Uji Homogenitas SATCL (*Student Attitud Toward Chemistry Lesson*) maka $H_a : \sigma A^2 \neq \sigma B^2$, kedua kelas tidak memiliki homogenitas yang sama.

Lampiran 17. Uji Mann Whitney Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa dan SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*)

Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa

Sampel	Eksperimen	Sampel	Kontrol
	<i>Post Test</i>		<i>Post Test</i>
E	2589	K	2127

SOAL ARGUMENTATIF

Mann-whitney	130
Wilcoxon W	725
Z	-5,515
Asmy. Sig	0

Hipotesis Y_1 : Pengaruh variabel X terhadap variabel Y_1

Nilai Asym. Sig =0 maka hipotesis H_{a1} diterima

SATCL (*Student Attitudes Toward Chemistry Lessons*)

Sampel	Eksperimen	Sampel	Kontrol
	<i>Post Test</i>		<i>Post Test</i>
E	2771	K	1636

SATCL (<i>Student Attitudes Toward Chemistry Lessons</i>)	
Mann-whitney	1,5
Wilcoxon W	596,5
Z	-7,078
Asmy. Sig	0

Hipotesis Y_2 : Pengaruh variabel X terhadap variabel Y_2

Nilai Asym. Sig =0 maka hipotesis H_{a2} diterima

Lampiran 18. Uji N-Gain Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*).

Uji N-Gain Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Kelas Eksperimen

No	Sampel	Hasil Kemampuan Argumentasi Ilmiah		Nilai N-Gain	Persen N-Gaint (%)
		<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>		
1	E-1	43	68	0,44	43,86
2	E-2	37	67	0,48	47,62
3	E-3	47	81	0,64	64,15
4	E-4	43	75	0,56	56,14
5	E-5	37	67	0,48	47,62
6	E-6	50	80	0,6	60
7	E-7	41	83	0,71	71,19
8	E-8	53	71	0,38	38,3
9	E-9	53	83	0,64	63,83
10	E-10	53	63	0,21	21,28
11	E-11	45	73	0,51	50,91
12	E-12	47	67	0,38	37,74
13	E-13	53	75	0,47	46,81
14	E-14	47	62	0,28	28,3
15	E-15	41	83	0,71	71,19
16	E-16	45	83	0,69	69,09
17	E-17	41	63	0,37	37,29
18	E-18	53	87	0,72	72,34
19	E-19	47	81	0,64	64,15
20	E-20	47	77	0,57	56,6
21	E-21	47	83	0,68	67,92
22	E-22	41	68	0,46	45,76
23	E-23	45	87	0,76	76,36
24	E-24	48	77	0,56	55,77
25	E-25	47	80	0,62	62,26
26	E-26	41	81	0,68	67,8
27	E-27	37	75	0,6	60,32
28	E-28	38	80	0,68	67,74
29	E-29	43	75	0,56	56,14
30	E-30	41	87	0,78	77,97
31	E-31	47	73	0,49	49,06
32	E-32	33	80	0,7	70,15
33	E-33	47	81	0,64	64,15
34	E-34	42	73	0,53	53,45
		Rata-rata		0,5657	56,5661
		Maksimal		0,78	77,97
		Minimal		0,21	21,28

Uji N-Gain Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Kelas Kontrol.

No	Sampel	Hasil Kemampuan Argumentasi Ilmiah		Nilai N-Gain	Persen N-Gain (%)
		<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>		
1	K-1	41	57	0,27	27,12
2	K-2	33	62	0,43	43,28
3	K-3	37	57	0,32	31,75
4	K-4	50	63	0,26	26
5	K-5	37	62	0,4	39,68
6	K-6	47	62	0,28	28,3
7	K-7	35	53	0,28	27,69
8	K-8	30	80	0,71	71,43
9	K-9	37	53	0,25	25,4
10	K-10	53	73	0,43	42,55
11	K-11	51	63	0,24	24,49
12	K-12	37	57	0,32	31,75
13	K-13	33	73	0,6	59,7
14	K-14	41	57	0,27	27,12
15	K-15	38	63	0,4	40,32
16	K-16	38	71	0,53	53,23
17	K-17	45	53	0,15	14,55
18	K-18	40	63	0,38	38,33
19	K-19	33	62	0,43	43,28
20	K-20	37	73	0,57	57,14
21	K-21	33	53	0,3	29,85
22	K-22	43	75	0,56	56,14
23	K-23	41	62	0,36	35,59
24	K-24	42	57	0,26	25,86
25	K-25	42	57	0,26	25,86
26	K-26	35	53	0,28	27,69
27	K-27	37	62	0,4	39,68
28	K-28	41	57	0,27	27,12
29	K-29	33	73	0,6	59,7
30	K-30	40	53	0,22	21,67
31	K-31	38	80	0,68	67,74
32	K-32	47	62	0,28	28,3
33	K-33	37	75	0,6	60,32
34	K-34	37	51	0,22	22,22
		Rata-rata		0,3767	37,6726
		Maksimal		0,71	71,43
		Minimal		0,15	14,55

Uji N-Gain SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*)
Kelas Eksperimen.

No	Sampel	Angket SATCL		Nilai N-Gain	Persen N-Gaint (%)
		<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>		
1	E-1	45	87	0,76	76,36
2	E-2	54	92	0,83	82,61
3	E-3	44	72	0,5	50
4	E-4	47	84	0,7	69,81
5	E-5	51	91	0,82	81,63
6	E-6	50	85	0,7	70
7	E-7	45	72	0,49	49,09
8	E-8	48	84	0,69	69,23
9	E-9	47	73	0,49	49,06
10	E-10	63	93	0,81	81,08
11	E-11	44	81	0,66	66,07
12	E-12	51	92	0,84	83,67
13	E-13	51	72	0,43	42,86
14	E-14	47	81	0,64	64,15
15	E-15	51	76	0,51	51,02
16	E-16	50	83	0,66	66
17	E-17	57	77	0,47	46,51
18	E-18	47	79	0,6	60,38
19	E-19	50	74	0,48	48
20	E-20	50	79	0,58	58
21	E-21	45	70	0,45	45,45
22	E-22	45	81	0,65	65,45
23	E-23	52	78	0,54	54,17
24	E-24	52	70	0,38	37,5
25	E-25	55	87	0,71	71,11
26	E-26	52	82	0,63	62,5
27	E-27	41	88	0,8	79,66
28	E-28	64	99	0,97	97,22
29	E-29	50	79	0,58	58
30	E-30	50	77	0,54	54
31	E-31	44	90	0,82	82,14
32	E-32	49	70	0,41	41,18
33	E-33	45	82	0,67	67,27
34	E-34	55	91	0,8	80
		Rata-rata		0,6356	63,5647
		Maksimal		0,97	97,22
		Minimal		0,38	37,5

Uji N-Gain SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*)
Kelas Kontrol.

No	Sampel	Angket SATCL		Nilai N-Gain	Persen N-Gain (%)
		<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>		
1	K-1	40	43	0,05	5
2	K-2	40	52	0,2	20
3	K-3	47	54	0,13	13,21
4	K-4	39	43	0,07	6,56
5	K-5	42	52	0,17	17,24
6	K-6	45	47	0,04	3,64
7	K-7	40	47	0,12	11,67
8	K-8	43	47	0,07	7,02
9	K-9	40	44	0,07	6,67
10	K-10	51	41	-0,2	-20,41
11	K-11	41	46	0,08	8,47
12	K-12	43	45	0,04	3,51
13	K-13	45	48	0,05	5,45
14	K-14	44	50	0,11	10,71
15	K-15	47	52	0,09	9,43
16	K-16	50	42	-0,16	-16
17	K-17	42	50	0,14	13,79
18	K-18	42	55	0,22	22,41
19	K-19	44	70	0,46	46,43
20	K-20	54	40	-0,3	-30,43
21	K-21	40	42	0,03	3,33
22	K-22	47	52	0,09	9,43
23	K-23	46	52	0,11	11,11
24	K-24	41	48	0,12	11,86
25	K-25	60	42	-0,45	-45
26	K-26	45	53	0,15	14,55
27	K-27	37	45	0,13	12,7
28	K-28	43	50	0,12	12,28
29	K-29	49	52	0,06	5,88
30	K-30	45	51	0,11	10,91
31	K-31	44	45	0,02	1,79
32	K-32	42	45	0,05	5,17
33	K-33	44	46	0,04	3,57
34	K-34	42	45	0,05	5,17
		Rata-rata		0,0609	6,0921
		Maksimal		0,46	46,43
		Minimal		-0,45	-45

Interpretasi data hasil analisis uji N-gain terdapat pada Tabel sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kategori Nilai N-gain

Nilai N-gain	Kategori
$N > 0,70$	Tinggi
$0,30 > N < 0,70$	Sedang
$N < 0,30$	Rendah

Sumber: Sugiyono (2016)

Uji N-Gain Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa

	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Nilai N-Gain	% N-Gain	Nilai N-Gain	% N-Gain
Rata-rata	0,5657	56,5661	0,3767	37,6726
Maksimal	0,78	77,97	0,71	71,43
Minimal	0,21	21,28	0,15	14,55
KATEGORI	Sedang		Rendah	

Uji N-Gain SATCL (*student attitudes toward chemistry lessons*)

	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Nilai N-Gain	% N-Gain	Nilai N-Gain	% N-Gain
Rata-rata	0,6356	63,5647	0,0609	6,0921
Maksimal	0,97	97,22	0,46	46,43
Minimal	0,38	37,5	-0,45	-45
KATEGORI	Sedang		Rendah	

Lampiran 19. Kriteria Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa

Tabel interpretasi Kriteria kemampuan argumentasi ilmiah siswa yang dibuat oleh Supeno (2015) sebagai berikut:

Rentang Skor	Kriteria	Simbol
4,1 s.d 5	Sangat Tinggi	ST
3,1 s.d 4	Tinggi	T
2,1 s.d 3	Sedang	S
1,1 s.d 2	Rendah	R
>1	Sangat Rendah	SR

Sumber: Supeno (2015)

Kriteria Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Kelas Eksperimen, berdasarkan Kemampuan Dalam Memecakan Masalah Soal Argumentatif Bermuatan Isu-Isu Sosiosaintifik

INDIKATOR	1	2	3	4	5	6	7
SKOR	2,661 76	2,588 24	2,720 59	2,279 41	2,455 88	1,852 94	2,220 59
KET	S	S	S	S	S	R	S

Lampiran 20. Wawancara Siswa

1. Bagaimana pendapat anda mengenai pembelajaran kimia berbasis eksperimen yang telah kalian laksanakan?
2. Apakah ilmu kimia yang telah kalian pelajari sangat bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari?
3. Setelah melakukan pembelajaran kimia berbasis isu-isu sosiosaintifik mengenai dampak pencemaran limbah di sekitar lingkungan sekolah. Apakah anda mulai peduli terkait pencemaran tersebut?
4. Bagaimana rencana anda setelah mengetahui metode untuk mengatasi pencemaran limbah?



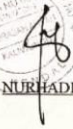
Jawaban

Nama: Sevi Amalia.

Kelas: XI MIPA I.

1. pembelajaran hari ini sangat menyenangkan, saya jarang belajar kimia dengan bereksperimen jadi menurut saya ini sangat menyenangkan dan membuat saya mulai menyukai pelajaran Kimia
2. Ternyata pembelajaran kimia sangat sangat penting dengan kesehatan kita.
3. Saya rasa pencemaran tidak baik bagi kita dan lingkungan sekitar, jadi saya akan mulai menggunakan sesuatu seperlunya.
4. Saya berencana untuk mencoba dan mempraktikkan apa yang telah saya pelajari terkait cara mengatasi pencemaran air terutama

Lampiran 21. Surat Keterangan Penelitian

	LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KABUPATEN KENDAL MA NU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU Jl. Sawahjati Plantaran Kaliwungu Selatan Kendal 51372 Telp. (0294) 3686880 email : manu03suka@yahoo.co.id
<u>SURAT KETERANGAN</u> Nomor : 344/MANU.03/VI/2019	
Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Madrasah Aliyah NU 03 Sunan Katong Kaliwungu menerangkan bahwa :	
N a m a	: Khusnul Khuluk
N I M	: 1503076034
Fakultas	: Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Keterangan Pokok	: Bahwa nama yang tersebut di atas benar-benar telah melakukan penelitian, untuk penyelesaian skripsi, di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, tanggal 23 Juni 2019.
Keterangan Lain	: .
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk menjadikan periksa adanya.	
Kaliwungu, 23 Juni 2019	
 Kepala Madrasah  NURHADI, S.Pd.I	

Lampiran 22. Dokumentasi



Gambar 1
Kegiatan Pembelajaran
Di Kelas Eksperimen



Gambar 2.
Kegiatan
Menganalisis Isu-
Isu Sosiosaintifik
Yang Dilaksanakan
Siswa Kelas
Eksperimen



Gambar 3.
Kegiatan Eksperimen
Yang Dilaksanakan
Siswa Kelas
Eksperimen



Gambar 4.
Kegiatan Presentasi
Hasil Eksperimen
Yang Dilaksanakan
Siswa Kelas
Eksperimen



Gambar 5.
Kegiatan Pembelajaran
Kelas Kontrol



Gambar 6.
Proses Pembelajaran
Kelas Kontrol



Gambar 7.
Hasil Praktikum
Koagulasi



Gambar 8.
Pencampuran Air
dengan Koagulat



Gambar 9.
Perangkat
Elektrokoagulasi

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Khusnul Khuluk
2. Tempat & Tanggal Lahir : Batang, 15 Januari 1998
3. Alamat : Rt. 25 Rw. 07, Dk. Sidorejo,
Ds. Ketanggan, Kec. Gringsing,
Kab. Batang.
4. Nomor HP : 0895 3237 1766 2
5. Alamat Email : Khusnulkhuluk15@gmail.com
Khusnulkhuluk10@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a) MI Islamiyah Ketanggan Lulusan Tahun 2009
 - b) SMP PGRI Gringsing Lulusan Tahun 2012
 - c) MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Lulusan Tahun 2015
 - d) Universitas Islam Negeri Walisongo Lulusan Tahun 2019
2. Pendidikan Non-Formal
 - a) Madrasah Diniyah Mambaul Hikmah Ketanggan
 - b) Pondok Pesantren APIKK (Salaf) Kapulisen Kaliwungu
 - c) Pondok Pesantren Hidayatul Qur'an Kaliwung

