



**PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN PROYEK  
BERORIENTASI *CHEMO-ENTERPRENEURSHIP* BERBASIS  
*GREEN CHEMISTRY***

**TESIS**

**diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Pendidikan**

**Oleh  
Umi Setyaningsih  
0402516065**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA  
KONSENTRASI PENDIDIKAN KIMIA  
PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
TAHUN 2020**

## PENGESAHAN UJIAN TESIS

Tesis dengan judul "Pengembangan Desain Pembelajaran Proyek Berorientasi  
*Chemo-Entrepreneurship* Berbasis *Green Chemistry*" karya,

Nama : Umi Setyaningsih

NIM : 0402516065

Program Studi : Pendidikan IPA (Konsentrasi Kimia)

Telah dipertahankan dalam sidang panitia ujian tesis Pascasajana Universitas Negeri  
Semarang pada hari Senin, tanggal 24 Februari 2020

Semarang, 24 Maret 2020

### Panitia Ujian



Prof. Dr. Ida Zulaeha., M.Hum.  
NIP 197001091994032001

Penguji I,

Dr. Sri Haryani, M.Si.  
NIP 195808081983032002

Sekretaris,

Dr. Sigit Saptono, M.Pd.  
NIP 196411141991021002

Penguji II,

Prof. Dr. Sudarmin, M.Si  
NIP 196601231992031003

Penguji III,

Dr. Sri Susilogati Sumarti, M. Si  
NIP 195711121983032002

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Dengan ini saya

Nama : Umi Setyaningsih

NIM : 0402516065

Program Studi : Pendidikan IPA (Konsentrasi Pendidikan Kimia)

Menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul “Pengembangan Desain Pembelajaran Proyek Berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* Berbasis *Green Chemistry*” ini benar-benar karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara- cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, Februari 2020

Yang membuat pernyataan,

Umi Setyaningsih

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO :**

1. Allah SWT akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang berilmu dengan beberapa derajat (QS. Al-Mujadalah: 11)
2. Ilmu adalah kehidupan hati, pelita mata dalam kegelapan, juga akan menjalin kasih sayang, dapat mengenali yang halal dari yang haram, imamnya amal sedang amal mengikutinya. Rasulullah SAW: Bila kau masukkan sebelah tangan muka dalam laut, lalu kau angkat maka air yang melekat itulah ilmu pengetahuan dunia, yang tertinggal di samudra ilmu akhirat. Sesungguhnya para ulama itu pewaris nabi. Dan para nabi tidaklah mewariskan dinar maupun dirham tapi hanyalah mewariskan ilmu. Maka barang siapa mengambil warisan itu berarti dia telah mendapatkan keuntungan besar. (HR Abu Dawud, Turmudzi, dan Ibnu Majah)

### **PERSEMBAHAN:**

Almamater Program Studi Pendidikan IPA (Konsentrasi Kimia) Pascasarjana

Universitas Negeri Semarang

Kedua orang tua saya beserta keluarga yang saya sayangi

## ABSTRAK

**Setyaningsih, Umi.** 2020. "Pengembangan Desain Pembelajaran Proyek Berorientasi *Chemo-entrepreneurship* Berbasis *Green Chemistry*". *Tesis*. Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam. Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Dr. Sri Susilogati Sumarti, M.Si, Pembimbing II Prof. Dr. Sudarmin, M.Si

**Kata Kunci:** Perangkat Pembelajaran, *Project Based Learning*, *Chemo-entrepreneurship*, *Green Chemistry*.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berbasis *green chemistry* yang valid dan efektif serta respon siswa yang positif. Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan yang diadopsi dari Thiagarajan model 4D yang dimodifikasi. Model 4-D terdiri atas empat tahap pengembangan yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran), tahap *Disseminate* tidak dilakukan karena pada tahap *Develop* sudah menghasilkan perangkat pembelajaran yang efektif. Penilaian kevalidan perangkat pembelajaran dilakukan oleh empat orang ahli. Instrumen penilaian perangkat pembelajaran terdiri dari komponen silabus, RPP, Bahan ajar, *project work sheet*. Keefektifan perangkat pembelajaran dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai kevalidan sebesar 3.59 (88.5%) dengan kategori sangat baik. Minat wirausaha pada uji coba luas menunjukkan hasil uji *paired sample t-test* diperoleh nilai  $t_{hitung} = 19,981$  dan  $t_{tabel} = 2,03$ . Nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti ada peningkatan yang signifikan minat siswa. Berdasarkan hasil penilaian maka perangkat pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berbasis *green chemistry* memenuhi kriteria valid dengan nilai 3,75 dan dikatakan efektif berdasarkan nilai post test > nilai pre test dan ketuntasan hasil belajar  $\geq$  KKM.

## ***ABSTRACT***

**Setyaningsih, Umi.** 2020. “Development of *Green Chemistry*-Based Project *Chemo-entrepreneurship*-Based Learning Design”. *Thesis*. Program Study of Science Education. Postgraduate. Universitas Negeri Semarang. Advisor Dr. Sri Susilogati Sumarti, M.Si, co-Advisor Prof. Dr. Sudarmin, M.Si

**Keywords:** Learning media, *Project Based Learning*, *Chemo-entrepreneurship*, *Green Chemistry*

This study aims to produce a valid and effective learning device for chemo-entrepreneurship-based projects that are valid and positive student responses. This research includes development research adopted from Thiagarajan, a modified 4D model. The 4-D model consists of four stages of development, namely Define, Design, Develop, and Disseminate, Disseminate stage is not done because in the Develop phase has produced an effective learning device. The validity assessment of learning devices was carried out by four experts. The learning instrument assessment devices consists of syllabus components, RPP, teaching materials, project work sheets. The effectiveness of learning devices is seen from improving student learning outcomes. Based on the results of the analysis obtained a validity value of 3.59 (88.5%) with a very good category. Entrepreneurial interest in the extensive trial shows that the results of the paired sample t-test obtained a t-count = 19.981 and t table = 2.03. T-count > t table which means there is a significant increase in student interest. Based on the results of the assessment, the learning devices of the chemo-entrepreneurship-based green chemistry-based clean project meet valid criteria with a value of 3.75 and said to be effective based on the post test value > pre test value and completeness of learning outcomes  $\geq$  Minimum Completeness Criteria.

## PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Desain Pembelajaran Proyek Berorientasi *Chemo-entrepreneurship* Berbasis *Green Chemistry*”. Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan IPA Konsentrasi Kimia Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Peneliti banyak mendapat bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak dalam proses penyusunan tesis ini. Pada kesempatan ini, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih peneliti sampaikan pertama kepada para pembimbing Dr. Sri Susilogati Sumarti, M.Si., dan Prof. Dr. Sudarmin, M.Si. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian studi, diantaranya:

1. Direktur Pascasarjana UNNES yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama pendidikan, penelitian dan penulisan tesis ini.
2. Ketua Program Studi dan Sekretaris Program Studi Pendidikan IPA, Pascasarjana Universitas Negeri Semarang yang telah banyak memberikan bantuan langsung selama penulis melakukan penelitian dari awal hingga selesainya tesis ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Pascasarjana Universitas Negeri Semarang yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis selama menempuh pendidikan.
4. Ibu Dr. Sri Susilogati Sumarti, M.Si., Bapak Prof. Dr. Sudarmin, M.Si. , Ibu Dr. Sri Haryani, M.Si., serta Ibu Yuyun Eka Wardani, S.Pd.yang telah menjadi validator dalam penelitian ini.
5. Kepala SMK Negeri 1 Sayung Demak, yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian
6. Teman-teman di SMKN 1 Sayung Demak yang mendukung peneliti selama proses pendidikan

7. Teman-teman Mahasiswa Pendidikan IPA (Kimia) Angkatan 2016 Pascasarjana Universitas Negeri Semarang yang saling mendukung dalam proses pendidikan.
8. Serta semua pihak yang turut membantu peneliti baik secara langsung maupun tidak langsung.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa tulisan ini masih belum sempurna. Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan tulisan ini. Akhir kata peneliti berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Februari 2020

Peneliti

Umi Setyaningsih



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
COVER .....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	8
1.3. Cakupan Masalah .....	9
1.4. Rumusan Masalah .....	9
1.5. Tujuan Penelitian.....	10
1.6. Manfaat Penelitian.....	10
1.7. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	12
1.8. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian.....	13
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR</b>	
2.1 Kajian Pustaka.....	14
2.2 Kerangka Teoretis.....	17
2.2.1 Pembelajaran Kimia.....	17
2.2.2 Pembelajaran Berorientasi Proyek.....	20
2.2.3 Bahan Ajar.....	25
2.2.4 <i>Chemo-entrepreneurship</i> .....	33
2.2.5 <i>Green Chemistry</i> .....	37
2.2.6 Minat Wirausaha.....	42

2.2.7 Tinjauan Materi Koloid.....	43
2.2.8 <i>Desain Pembelajaran Proyek Berorientasi Chemo-entrepreneurship Berbasis Green Chemistry</i> .....	49
2.3 Kerangka Berpikir.....	49
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Desain Penelitian .....	52
3.2 Model Pengembangan.....	52
3.3 Prosedur Pengembangan.....	53
3.4 Uji Coba Produk .....	56
3.5 Teknik Analisa Data.....	63
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian dan Pengembangan.....	65
4.1.1 Tahap Pendefinisian ( <i>Define</i> ).....	65
4.1.2 Hasil Tahap Perencanaan ( <i>Design</i> ).....	71
4.1.3 Tahap Pengembangan ( <i>Development</i> ) .....	74
4.2 Pembahasan .....	94
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	105
5.2 Saran .....	106
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	107

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pembelajaran Berbasis Proyek .....	24
2.2 Skema Kerangka Berpikir .....	51
3.1 Langkah Pengembangan Pembelajaran 4-D .....	55
4.1 Silabus Sebelum Divalidasi.....	76
4.2 Silabus Setelah Divalidasi.....	76
4.3 RPP Sebelum Divalidasi.....	76
4.4 RPP Setelah Divalidasi.....	77
4.5 Bahan Ajar Sebelum Divalidasi.....	77
4.6 Bahan Ajar Setelah Divalidasi.....	77
4.7 <i>Project worksheet</i> Sebelum Divalidasi.....	78
4.8 <i>Project worksheet</i> Setelah Divalidasi.....	78
4.9 Angket Minat Wirausaha Sebelum Divalidasi.....	78
4.10 Angket Minat Wirausaha Setelah Divalidasi.....	79
4.11 Angket Respon Sebelum Divalidasi.....	79
4.12 Angket Respon Setelah Divalidasi.....	79
4.13 Uji Coba Soal Sebelum Divalidasi.....	80
4.14 Uji Coba Soal Setelah Divalidasi.....	80
4.15 Hasil Angket Minat Wirausaha sebelum dan sesudah Pembelajaran.....	89
4.16 Diagram Respon Siswa terhadap Desain Pembelajaran Proyek Berorientasi <i>chemoentrepreneurship</i> Berbasis <i>Green Chemistry</i> .....	90
4.17 Hasil Angket Minat Wirausaha sebelum dan sesudah Pembelajaran.....	93
4.18 Respon siswa terhadap Desain Pembelajaran Proyek Berorientasi <i>Chemo- entrepreneurship</i> Berbasis <i>Green Chemistry</i> .....	93

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Langkah-langkah Pembelajaran Proyek berorientasi <i>Chemo entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> ).....	35
3.1 Kriteria Respon Siswa Pada Desain Pembelajaran Proyek Berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> Berbasis <i>Green Chemistry</i> .....	64
4.1 Kompetensi Inti dalam Kurikulum 2013.....	66
4.2 Catatan Validator terhadap Penilaian Perangkat Pembelajaran dan Instrumen Angket .....	75
4.3 Rekapitulasi Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran .....	81
4.4 Hasil Uji Validitas Butir Soal.....	82
4.5 Hasil Uji Daya Beda Soal.....	82
4.6 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal.....	83
4.7 Nilai Hasil Belajar Siswa Skala Besar .....	87
4.8 Hasil Uji Ketuntasan Belajar Siswa.....	87
4.9 Hasil Uji Peningkatan Belajar Peserta Didik.....	88
4.10 Hasil Uji Angket Minat Wirausaha Peserta Didik.....	90
4.11 Hasil Uji Angket Respon Peserta Didik.....	91
4.12 Nilai Hasil Belajar Peserta Didik saat Implementasi.....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus Mata pelajaran Kimia .....	111
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	118
3. Bahan Ajar .....	134
4. Kisi-Kisi Soal .....	135
5. Soal Tes Uji Coba .....	137
6. Soal Pre Tes/ Post Tes.....	146
7. Angket Minat Kewirausahaan.....	152
8. Angket Respon Peserta Didik .....	154
9. Penilaian Proyek.....	156
10. Lembar Validasi Silabus .....	164
11. Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	167
12. Lembar Validasi Bahan Ajar.....	170
13. Lembar Validasi <i>Project Worksheet</i> .....	172
14. Lembar Validasi Soal Uji Coba .....	174
15. Lembar Validasi Angket minat wirausaha.....	176
16. Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik .....	178
17. Rekapitulasi Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran .....	180
18. Analisis Instrumen Uji Coba Soal .....	186
19. Hasil Uji Coba Soal.....	188
20. Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukuran dan Daya Pembeda Soal ..	190
21. Analisis Instrumen Uji Coba Hasil Akhir .....	192
22. Perhitungan Tingkat Kesukuran Soal.....	193
23. Tabulasi Data Hasil Belajar Skala Besar .....	195
24. Tabulasi Data Hasil Angket Minat Wirausaha Skala Besar.....	196
25. Tabulasi Data Hasil Angket Respon Skala Besar .....	197
26. Analisis Data Hasil Belajar Skala Besar .....	198
27. Analisis Data Angket Minat Skala Besar.....	199

28. Tabulasi Data Hasil Belajar pada Implementasi .....	200
29. Tabulasi Data Hasil Angket Minat Wirausaha pada Implementasi .....	203
30. Tabulasi Data Hasil Angket Respon pada Implementasi.....	206
31. Analisis Data Hasil Belajar Implementasi .....	208
32. Analisis Data Angket Minat Wirausaha pada Implementasi .....	209
33. Foto-Foto Penelitian.....	210

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas sangat dituntut dalam perkembangan zaman saat ini. Daya saing Indonesia dalam menghadapi persaingan antar Negara termasuk dalam perdagangan bebas ditentukan dari hasil pembinaan SDM-nya. Menurut *United Nations Development Program (UNDP)* 2015, Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Indonesia berada di urutan ke-113 dari 188 negara yang disurvei dengan indeks 0,689%. Singapura dan Malaysia mempunyai indeks yang jauh lebih tinggi yaitu 0,895% dan 0,789%. Indonesia masih memerlukan usaha dalam meningkatkan IPM agar setara dengan negara-negara maju.

Kualitas SDM berhubungan erat dengan tingkat pendidikan. Kualitas SDM di Indonesia masih rendah, begitu juga dengan tingkat pendidikannya. Indonesia menduduki peringkat ke-69 dari 76 negara berdasarkan hasil studi *Program for International Students Assessment (PISA)* tahun 2015. Berdasarkan data BPS pada bulan Februari 2016 menunjukkan jumlah pengangguran di Indonesia didominasi oleh lulusan SMA dan SMK. Lulusan SMK mempunyai jumlah persentase pengangguran tertinggi jika dibandingkan dengan lulusan SD, SMP, D I/II/III maupun S-1 (BPS, 2016). Kontribusi lulusan SMK terhadap jumlah pengangguran di Indonesia salah satunya disebabkan oleh lebih rendahnya keahlian khusus atau *soft skill* lulusan SMK dibandingkan lulusan SMA. Kemampuan *soft skill* dapat dilihat dari cara individu dalam memahami kondisi

psikologis dalam mengatur diri sendiri dan cara beradaptasi dengan lingkungan (finance.detik.com, 2017).

Penyelenggaraan pendidikan di SMK harus sesuai dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Dalam praktiknya masih ditemukan kekurangan yang berakibat pada hasil pendidikan yang rendah.

Pendidikan kita selama ini masih didominasi oleh pandangan bahwa pengetahuan adalah seperangkat fakta-fakta yang harus dihafalkan oleh peserta didik. Akibatnya peserta didik masih menunjukkan cara-cara menghafal untuk menguasai pelajaran (Asmi *et al.*, 2017). Kurikulum terpadu sebagai sebuah konsep dapat dikatakan sebuah sistem dan pendekatan pembelajaran yang melibatkan beberapa disiplin ilmu atau mata pelajaran/bidang studi, untuk memberikan pengalaman yang bermakna dan luas kepada peserta didik. Kurikulum 2013 (revisi) terintegrasi didalamnya.

Dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 15 dijelaskan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu pendidikan kejuruan terdiri dari Sekolah Menengah Kejuruan, dan Madrasah Aliyah Kejuruan. Kurikulum 2013 merupakan upaya penyederhanaan kurikulum yang disiapkan



untuk mencetak generasi dalam menghadapi tantangan masa depan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rezeki *et al.* (2015) menyatakan bahwa siswa memiliki kompetensi sikap, keterampilan dan pengetahuan yang jauh lebih baik, lebih kreatif, inovatif dan produktif melalui kurikulum 2013 sehingga dapat menghadapi berbagai tantangan masa depan. Siswa terdorong untuk mengaplikasikan konsep-konsep yang dipelajarinya dalam memecahkan permasalahan yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menguatkan hasil penelitian Haryani & Wardani (2018) yang menyatakan bahwa proses pembelajaran harus memfasilitasi siswa agar mampu mengkonstruksikan pengetahuannya, sehingga pembelajaran yang berpusat pada siswa menjadi kenyataan. Pendampingan ini dimaksudkan untuk mengawal proses pembelajaran sampai di kelas sesuai harapan kurikulum 2013.

Berdasarkan hasil wawancara terprogram dengan beberapa guru di kelompok kerja SMK Negeri 1 Sayung Demak, pembelajaran kimia masih banyak berpusat pada aspek kognitif. Pembelajaran belum menitikberatkan pada metode eksperimen dan metode inovasi lainnya yang dapat melatih keterampilan siswa. Mata pelajaran kimia diberikan khusus di kabupaten Demak sesuai kesepakatan MGMP kimia sertadi dalamnya ditambahkan materi koloid. Alasannya yaitu karena materi kimia sangat penting dan dibutuhkan untuk bekal siswa SMK jika sudah terjun didunia industri maupun dimasyarakat.

Materi koloid merupakan materi pelajaran yang penting diajarkan kepada siswa karena materi yang sangat kontekstual, mempelajari fenomena-fenomena

perubahan materi yang ada di alam (Prayitno *et al.*, 2017). Materi koloid di kelas X yakni 3 jam pelajaran dari total 108 jam pelajaran. Mata pelajaran kimia terdiri dari berbagai macam konsep, dari mulai konsep sederhana sampai konsep yang lebih rumit. Sebagian besar konsep bersifat abstrak, sehingga diperlukan analogi, simbol ataupun media agar dapat memberikan penjelasan dan pemahaman yang benar terhadap konsep-konsep dasar kimia. Kurikulum pembelajaran yang diterapkan saat ini menggunakan kurikulum 2013 yang lebih menekankan pembelajaran *scientific*. Kurikulum yang masih mengedepankan konsep pendidikan dan pembelajaran mengenai penyusunan perencanaan pembelajaran yang termasuk didalamnya desain pembelajaran. Desain pembelajaran berhubungan dengan pemahaman, perbaikan dan penerapan metode-metode pembelajaran. Didalam metode pembelajaran terdapat model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran *scientific* yang dapat diterapkan di SMK adalah *Project based Learning* (PjBL) atau pembelajaran proyek.

Pembelajaran proyek merupakan kegiatan yang terintegrasi dengan kegiatan pembelajaran. Kondisi ideal yang diharapkan adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa, pembelajaran itu kontekstual, menekankan penilaian psikomotorik, kognitif dan afektif secara proporsional, dan lebih menekankan pada pembelajaran yang menghasilkan produk tertentu yang mendorong untuk melakukan penelitian dengan pembelajaran berorientasi proyek (Sumarti *et al.*, 2015).

Pembelajaran proyek mendorong siswa menjadi lebih efektif untuk berusaha menyelesaikan masalah yang ada dan menuangkan hasilnya kedalam

sebuah produk, sehingga hal ini dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi. Dengan penggunaan pembelajaran proyek siswa dapat bekerja dan berpikir sendiri, dengan demikian siswa akan dapat mengingat dan memahami materi pelajaran dari pada hanya mendengarkan saja (Sitaresmi *et al.*, 2017).

Acuan untuk mendorong kemampuan *scientific* peserta didik untuk menghasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok maka sangat disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berorientasi proyek (*Project Based Learning*). Kemampuan *scientific* ini termasuk didalamnya pembelajaran yang inovatif dan kreatif. Pembelajaran yang inovatif dan kreatif dapat memberikan rangsangan kepada peserta didik untuk lebih mandiri, kreatif, dan berkualitas (Sudarmin, 2015). Pembelajaran proyek dirancang untuk digunakan pada permasalahan yang kompleks yang diperlukan peserta didik dalam melakukan investigasi dan memahaminya. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian interpretasi, sintesis dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar (Sudarmin, 2015).

Pembelajaran berorientasi proyek memberikan tugas yang berasal dari masalah. Siswa dituntut melakukan pemecahan permasalahan autentik serta mengembangkan keterampilan dan pengetahuan secara mandiri. Pembelajaran proyek melatih siswa SMK dalam menciptakan suatu produk. Siswa diharapkan dapat melatih *softskill* dan *hardskill*-nya. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Saptorini *et al.* (2014) menyatakan bahwa melalui pembelajaran berorientasi proyek siswa bebas berekspresi dan menggali kreativitas mereka sesuai dengan topik dan masalah yang disajikan atau dikenali dalam pembelajaran dan guru

dengan tanpa mengurangi perannya sebagai fasilitator dapat secara independen mengarahkan perilaku siswa ke arah yang lebih positif melalui kegiatan-kegiatan mandiri maupun kelompok. Pembelajaran proyek ini dapat dikaitkan dengan *chemo-entrepreneurship*.

*Chemo-entrepreneurship* adalah salah satu pendekatan pembelajaran yang berkaitan dengan kecakapan hidup (Prayitno *et al.*, 2017). Pembelajaran berorientasi kewirausahaan dapat dikaitkan dalam aspek pengetahuan, psikomotorik, dan afektif (Carnawi *et al.*, 2017). Psikomotorik/ keterampilan ini juga sangat bermanfaat bagi siswa yang ingin menjadi seorang wirausaha (*entrepreneur*). Banyaknya wirausaha yang tercipta diharapkan dapat mendorong kemajuan ekonomi negara. Belajar dengan pendekatan *Chemo-entrepreneurship* terhubung langsung ke siswa supaya pembelajaran kimia menjadi mudah dipahami (Drastisianti *et al.*, 2018). Penerapan *chemo-entrepreneurship* akan dapat diterapkan secara optimal pada proses pembelajaran dengan bantuan bahan ajar (Triawanet *al.*, 2017). Pembelajaran yang berorientasi *chemo-entrepreneurship* dapat dimasukkan dalam bahan ajar sehingga dapat menambah pengetahuan kognitif, psikomotorik, dan afektif dalam pembelajaran. Pembelajaran yang menghasilkan produk tentunya dituangkan dalam bahan ajar.

Pengembangan bahan ajar merupakan salah satu sumber pembelajaran dengan tujuan agar siswa dapat memaknai sains dengan baik (Kimianti *et al.*, 2012). Penggunaan bahan ajar saat ini sebagian besar isinya

meliputi rangkuman materi, soal-soal dan kegiatan praktikum yang bahan-bahan kimia jarang siswa temui dalam kehidupan sehari-hari. Secara umum lembar kerja dan buku teks sebagai bahan ajar telah digunakan namun bahan ajar yang spesifik belum tersedia di sekolah (Arifin *et al.*, 2018). Perlunya pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran proyek sangat membantu pengembangan pembelajaran terutama pembelajaran berorientasi proyek dengan bahan yang ramah lingkungan.

Ramah lingkungan dapat dikaitkan dengan *green chemistry*. Rajanarendar *et al.* (2015) menyatakan bahwa *green chemistry* bertujuan supaya kerusakan lingkungan terlindungi untuk keberlangsungan kehidupan. Konsep *green chemistry* menawarkan penggunaan bahan yang bijak, aman, ramah lingkungan, hemat, dan optimal dalam penggunaannya. *Green chemistry* merupakan pendekatan yang sangat efektif untuk mencegah kerusakan lingkungan (Mitarlis *et al.*, 2016). Rosita *et al.* (2014) juga berpendapat bahwa kelestarian bumi dalam pembelajaran kimia dapat ditanamkan melalui prinsip-prinsip *green chemistry* yang terintegrasi dalam pembelajaran.

Konsep pendekatan *greenchemistry* dapat menjadi pilihan yang tepat untuk diintegrasikan ke dalam pembelajaran kimia saat ini yang diharapkan dapat bermakna dan relevan juga terhadap kondisi lingkungan. Konsep ini dapat menghadirkan cerminan dari sebuah proses pendidikan yang berkelanjutan. Saptorini *et al.*, (2014) menyatakan bahwa dalam praktiknya penerapan pendekatan *green chemistry* didasarkan pada 12 prinsip *green*

*chemistry*, rancangan produk dan proses kimia dapat meminimalisir atau menghilangkan penggunaan dan pembuangan senyawa kimia yang berbahaya

Pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry* ini bertujuan agar peserta didik memiliki keterampilan berwirausaha. Konsep pendekatan pembelajaran ini dapat memperluas wawasan pengetahuan siswa, menantang siswa untuk memiliki inisiatif, motivasi, dan kreativitas tinggi sehingga dapat menghasilkan produk. Memiliki keterampilan berwirausaha maka diharapkan siswa mampu untuk mencari kerja atau membuka peluang usaha seperti yang diinginkan. Ekosistem SMK yang baik adalah kondisi yang memungkinkan pengembangan sikap kritis, kreatif, inovatif, berjiwa wirausaha, perilaku empati social, cinta kepada pengetahuan, dan siap kerja (Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan).

Pembelajaran kimia di SMK dengan model pembelajaran proyek yang berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry* belum banyak dikembangkan. Salah satu materi yang sesuai jika dikembangkan dengan model ini adalah materi koloid. Dengan demikian, peneliti bermaksud mengembangkan desain pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *greenchemistry* bagi siswa SMK pada materi koloid.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rendahnya Sumber Daya Manusia (SDM) dan tingkat pendidikan di Indonesia.

2. Guru kimia di SMK Negeri 1 Sayung Demak lebih menitik beratkan pada pencapaian materi, sehingga praktik kerja di laboratorium kurang mendapat perhatian.
3. Keterampilan siswa dalam praktik membuat produk dan berwirausaha masih rendah.
4. Pembelajaran kimia belum banyak yang mengintegrasikan prinsip-prinsip *green chemistry* untuk menumbuhkan minat kewirausahaan pada materi koloid .
5. Belum adanya desain pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry* pada materi koloid di SMK.

### 1.3 Cakupan Masalah

Cakupan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Desain pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *greenchemistry* yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi silabus, rencana pembelajaran, bahan ajar, dan *project worksheet*.
2. Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini dibatasi materi koloid kelas X TSM.
3. Keterampilan *Chemo-entrepreneurship* dibatasi hanya sampai pada *marketing*.
4. Penelitian ini untuk menghasilkan perangkat pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneunership* berorientasi *green chemistry* yang valid dan efektif

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, dapat dituliskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah perangkat pembelajaran kimia berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry* hasil pengembangan valid?

2. Apakah desain pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry* hasil pengembangan efektif?
3. Bagaimanakah minat wirausaha siswa setelah diberikan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan?
4. Bagaimanakah respon siswa terhadap perangkat pembelajaran kimia berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *greenchemistry* yang dikembangkan?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui kevalidan perangkat pembelajarn kimia berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry* hasil pengembangan.
2. Mengetahui efektifitas desain pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry*.
3. Mengetahui minat wirausaha siswa setelah diberikan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.
4. Mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran kimia berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry*.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat member manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan secara teoritis dapat menghasilkan produk perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP, bahan ajar , *project worksheet* pembelajaran



proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry* untuk memperoleh perangkat pembelajaran yang valid dan efektif, serta untuk menambah khasanah ilmu pengetahuan dalam bidang pendidikan terutama siswa jenjang SMK.

## 2. Manfaat Praktis

### 2.1 Bagi Siswa

Memberikan khasanah ilmu kepada siswa untuk mengoptimalkan kemampuannya dalam belajar untuk membuat proyek materi koloid berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry*.

### 2.2 Guru

Guru diharapkan dapat berinovasi dan mengembangkan model pembelajaran yang tepat. Penelitian pengembangan desain pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry* ini diharapkan dapat digunakan guru sebagai alternatif pembelajaran untuk memperoleh perangkat pembelajaran yang valid dan efektif.

### 2.3 Sekolah

Hasil penelitian pembelajaran proyek berorientasi produk *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry* ini dapat sebagai referensi inovasi desain pembelajaran.

### 2.4 Peneliti

Menambah pengetahuan dan sebagai acuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran pada materi kimia yang lain.

12

### **1.7 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah desain pembelajaran berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *greenchemistry* bagi siswa SMK. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa silabus, RPP, bahan ajar, dan *project worksheet* berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry*. Bahan ajar yang dikembangkan melalui penelitian ini hanya mencakup satu materi pokok yaitu koloid. Materi tersebut merupakan materi kimia kelas X semester genap. Pertimbangan memilih materi ini karena ditemukan banyak sekali penerapan konsep koloid di lingkungan sekitar dan berorientasi kewirausahaan.

Pengembangan bahan ajar difokuskan pada isi materi dengan desain pembelajaran berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *greenchemistry*. Bahan ajar dikembangkan pada materi pokok koloid, berisi konten materi yang berisi artikel-artikel dan kegiatan praktikum sederhana tentang koloid dalam kehidupan sehari-hari yang terintegrasi *green chemistry* dalam upaya meningkatkan dengan keterampilan proses sains siswa. Penggunaan bahan-bahan kimia yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dimaksudkan agar proses pembelajaran kimia terintegrasi *green chemistry* dapat terwujud.

Penggunaan bahan-bahan alam yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dimaksudkan agar proses pembelajaran kimia berorientasi *chemo-enterpeunership* berorientasi *greenchemistry* dapat terwujud. Selain itu agar siswa memiliki

13

pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, sehingga respon siswa terhadap pelajaran kimia meningkat.

### **1.8 Asumsi dan Keterbasatasan Penelitian**

Asumsi merupakan anggapan sementara yang mendasari dilakukannya suatu penelitian. Asumsi-asumsi dalam penelitian ini adalah:

1. Pengembangan desain pembelajaran berorientasi *chemo-enterpeunership* berorientasi *green chemistry* untuk memperoleh perangkat pembelajaran yang valid dan efektif.
2. Pengembangan desain pembelajaran berorientasi *chemo-enterpeunership* berorientasi *green chemistry* bisa memberikan respon yang positif dari siswa.



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORETIS, DAN KERANGKA BERPIKIR**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Desain pembelajaran berorientasi proyek merupakan suatu desain pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pembelajaran. Desain pembelajaran sebagai proses menurut Syaiful (2005: 135) adalah pengembangan pengajaran secara sistematis yang digunakan secara khusus teori-teori pembelajaran untuk menjamin kualitas pembelajaran. Pernyataan tersebut mengandung arti bahwa penyusunan perencanaan pembelajaran harus sesuai dengan konsep pendidikan dan pembelajaran yang dianut dalam kurikulum yang digunakan. Desain pembelajaran menuntut pengetahuan tentang berbagai metode, bagaimana memadukan metode-metode yang ada, dan situasi-situasi yang memungkinkan penggunaan metode-metode tersebut secara normal.

Model pembelajaran yang digunakan salah satunya pembelajaran berorientasi proyek, dimana seluruh kegiatannya dilakukan siswa dan tetap mendapatkan bimbingan oleh guru (Surya *et al.*, 2018). Desain pembelajaran berorientasi proyek merupakan pembelajaran yang dikelola oleh guru untuk menghasilkan produk dari peserta didik.

Penelitian oleh Lu *et al.* (2018) menyatakan bahwa STEM Project Based Learning menekankan penguatan dan pelatihan kemampuan pemecahan masalah serta mengembangkan program desain produk berkelanjutan dan terlihat. Menurut (Sumarti *et al.* (2014) pembelajaran berorientasi proyek berpusat pada siswa, siswa mengkaitkan materi dengan konteks kehidupan sehari-hari yang terintegrasi dengan penilaian psikomotorik, kognitif dan afektif yang mengarah pada produk. Pembelajaran proyek menumbuhkan kemandirian belajar siswa (Ubaidillah, 2017). Pengertian proyek dapat berupa tugas-tugas atau karya sederhana atau produk yang berhubungan dengan apayang dipelajari peserta didik yang dikaitkan dengan kebermaknaan pelajaran dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran proyek biasa dilakukan di laboratorium, sesuai dengan (Wusqo *et al.*, 2015) yang menyatakan praktikum di laboratorium memainkan peranan penting dalam pembelajaran sains. Praktek di laboratorium juga harus memperhatikan lingkungan sesuai dengan konsep *green chemistry*.

*Green chemistry* dalam bidang pendidikan juga menjawab permasalahan mengenai kekurangan energi, sumber daya alam yang kian menipis, masalah polusi yang ada saat ini dan banyak permasalahan pokok lainnya. Mengingat pentingnya *green chemistry* yang berpotensi dalam melestarikan lingkungan maka gerakan ini perlu didukung semua pihak terutama kalangan industri dan pemerintah. Penelitian oleh Duarte *et al.* (2017) juga menyebutkan *green chemistry* mengurangi dampak buruk kimia pada kesehatan manusia dan lingkungan. *Green chemistry* memang tidak akan menyelesaikan semua masalah polusi, energi, dan pangan namun peranannya mampu memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap kelestarian hidup di planet bumi (Astuti & Raida,

2014). Pembelajaran kimia yang berorientasi *greenchemistry*, membawa peserta didik terlibat langsung dengan lingkungan dalam aktivitas pembelajarannya (Afiyanti *et al.*, 2015). *Green chemistry* yang memegang peranan kelestarian hidup manusia dan lingkungan dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia.

Perkembangan desain pembelajaran dalam penelitian ini tidak terlepas dari dibutuhkannya suatu perangkat pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry* diharapkan valid dan efektif pada siswa SMK. Sejatinya, program kegiatan yang diterapkan di SMK sebenarnya merupakan program kolaborasi antara program pendidikan dan program pelatihan yang meliputi kegiatan aspek normatif, adaptif dan psikomotorik (Diniaty & Atun, 2015). Dalam bahan ajar yang disajikan dilengkapi *project worksheet*. *Project worksheet* yang dikembangkan adalah bentuk penugasan yang dikerjakan oleh siswa. Penugasan ini berupa proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry*. Pengembangan perangkat pembelajaran ini memungkinkan siswa dapat merancang dan membuat proyek pengolahan suatu bahan menjadi produk bermanfaat, bernilai ekonomi, serta dapat memotivasi berwirausaha.

Dalam perangkat pembelajaran terdapat bahan ajar yang sesuai dengan desain pembelajaran yang digunakan. Bahan ajar merupakan komponen pelajaran yang sangat berpengaruh terhadap hal yang sesungguhnya terjadi pada proses kegiatan pembelajaran. Memperhatikan posisi strategis bahan ajar dalam kegiatan belajar mengajar sangat dimungkinkan upaya membangun minat para peserta didik kepada kegiatan wirausaha dilakukan dengan mengintegrasikan *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry*.

## 2.2 Kerangka Teoretis

### 2.2.1 Pembelajaran Kimia

Kimia merupakan ilmu yang mempelajari tentang gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur, sifat, perubahan, dan energetika zat. Mata pelajaran kimia mempelajari segala sesuatu tentang zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Kurangnya siswa mengenai sains yang dapat dikaitkan dengan lingkungan membuat materi koloid perlu disampaikan dan diaplikasikan kepada siswa (Choerunnisa *et al.*, 2017). Tujuan utama dari belajar kimia adalah upaya mengetahui berbagai fenomena atau gejala alam agar mendapatkan sesuatu yang bermanfaat bagi kehidupan manusia (Sunarya *et al.* 2018).

Belajar yaitu modifikasi kelakuan melalui pengalaman. Pengertian ini menjelaskan bahwa belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari itu yakni mengalami. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan melainkan pengubahan kelakuan (Hamalik, 2001). Sedangkan menurut Siddiq (2008), belajar adalah suatu aktivitas yang disengaja dilakukan oleh individu agar terjadi perubahan kemampuan diri, dengan belajar anak yang tadinya tidak mampu melakukan sesuatu, menjadi mampu melakukan sesuatu itu, atau anak yang tadinya tidak terampil menjadi terampil.

Pembelajaran di sekolah dimulai dari proses perencanaan, pelaksanaan kegiatan belajar mengajar, dan evaluasi hasil belajar siswa yang bertujuan untuk mengetahui ketercapaian pembelajaran. Tahap perencanaan terdiri dari pembuatan



administrasi mengajar meliputi silabus, RPP, bahan ajar, alat evaluasi dan perangkat pembelajaran lainnya. Tahap pelaksanaan dilakukan mengikuti acuan yang telah dibuat sebelumnya. Tahap evaluasi dilakukan untuk merespon hasil belajar siswa meliputi pengayaan dan remedial.

Darsono (2001) menyatakan bahwa pembelajaran didefinisikan oleh aliran kognitif sebagai cara guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berfikir agar dapat mengenal dan memahami apa yang dipelajari. Proses pembelajaran merupakan suatu proses aktif siswa mengkonstruksi arti teks, dialog, pengalaman fisik, dan lain-lain agar menghasilkan pengetahuan yang bermakna dan dapat disimpan dalam memori jangka panjang (Riyanti *et al.*, 2013).

Kunci pokok pembelajaran itu ada pada seorang guru tetapi bukan berarti dalam proses pembelajaran hanya guru yang aktif sedangkan siswa tidak aktif, pembelajaran menuntut keaktifan kedua pihak. Suatu pembelajaran bisa dikatakan berhasil secara baik jika guru mampu mengubah diri peserta didik serta mampu menumbuhkembangkan kesadaran peserta didik untuk belajar sehingga pengalaman yang diperoleh peserta didik selama proses pembelajaran itu dapat dirasakan manfaatnya.

Kegiatan pembelajaran kimia membutuhkan strategi, metode, teknik maupun Desain pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran kimia dapat tercapai dengan optimal. Strategi pembelajaran merupakan cara-cara yang digunakan oleh guru untuk memilih kegiatan belajar yang akan digunakan selama proses pembelajaran. Metode pembelajaran adalah cara yang digunakan guru, yang dalam menjalankan tugasnya merupakan alat untuk mencapai tujuan

pembelajaran. Mempelajari kimia memerlukan keterampilan dan penalaran, sehingga pembelajaran kimia diharuskan menggunakan metode pembelajaran yang menarik siswa.

Berdasarkan standar isi yang termuat dalam Permendiknas No.22 tahun 2006, mata pelajaran kimia di SMK/MAK bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut (1) membentuk sikap positif terhadap kimia dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa, (2) memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain, (3) memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen, dimana peserta didik melakukan pengujian hipotesis dengan merancang percobaan melalui pemasangan instrumen, pengambilan, pengolahan, dan penafsiran data, serta menyampaikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis, (4) meningkatkan kesadaran tentang terapan kimia yang dapat bermanfaat dan juga merugikan bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat, (5) memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori kimia serta saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi, dan (6) menggunakan pengetahuan dasar kimia dalam kehidupan sehari-hari dan memiliki kemampuan dasar kimia sebagai landasan dalam mengembangkan kompetensi di masing-masing bidang keahlian.

Belajar kimia dikatakan berhasil jika tujuan pembelajaran kimia tercapai. Berdasarkan beberapa definisi diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kimia

adalah suatu kegiatan belajar mengajar yang didalamnya terdapat interaksi positif antara guru dengan siswa. Kegiatan yang dilakukan oleh guru dengan bahan ajar materi kimia dan dilaksanakan dengan menarik sehingga siswa memperoleh banyak pengalaman di bidang kimia sesuai dengan standar isi sehingga muncul perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, serta nilai sikap siswa terhadap kimia berubah ke arah yang lebih baik.

### 2.2.2 Pembelajaran Berorientasi Proyek

Pembelajaran berorientasi proyek merupakan salah satu pembelajaran yang inovatif yang lebih menekankan pada belajar kontekstual melalui beberapa kegiatan-kegiatan yang kompleks. Pembelajaran berorientasi proyek dapat digunakan untuk menggabungkan kompetensi *soft skills* dengan keterampilan (Ubaidillah, 2017). Tahap Perencanaan dan pengujian merupakan proses yang sangat penting untuk pembelajaran berorientasi proyek.

Pembelajaran Berorientasi Proyek atau dalam istilah lain PjBL (*Project Based Learning*) adalah Desain yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif dalam pembelajaran dan menghasilkan sebuah produk berdasarkan masalah dari lingkungan sekitar, pembelajaran dengan PBL siswa merancang sebuah masalah dan mencari penyelesaiannya sendiri (Freitas *et al.*, 2019). PjBL merupakan Desain pembelajaran berorientasi proyek menekankan pada pengajaran yang berpusat pada siswa dengan penugasan proyek (Lestari *et al.*, 2015). Dalam pembelajaran berorientasi proyek, siswa dituntut untuk membangun pemikirannya dan keterampilan berkomunikasi (Sitaresmi *et al.*, 2017). Pengembangan PBL dapat mematangkan pemahaman siswa dalam belajar (Rauziani *et al.*, 2016).

Menurut *Buck Institute for Education* (Wena, 2013) karakteristik pembelajaran proyek adalah sebagai berikut: (1) peserta didik membuat keputusan dan kerangka kerja, (2) ada masalah yang pemecahannya tidak ditentukan sebelumnya, (3) peserta didik membuat rancangan proses untuk mencapai hasil, (4) peserta didik bertanggung jawab mencari dan mengelola informasi yang didapat, (5) peserta didik secara kontinu melakukan evaluasi, (6) peserta didik secara teratur melihat kembali apa yang sudah dikerjakan, (7) hasil akhirnya adalah produk dan dievaluasi kualitasnya, (8) kelas memiliki atmosfer yang memberi toleransi kesalahan dan perubahan.

Prinsip-prinsip pembelajaran proyek menurut Thomas adalah; (1) prinsip sentralis (*centrality principle*), prinsip ini menekankan bahwa kerja proyek merupakan esensi dari kurikulum, bukan merupakan praktik tambahan dan aplikasi praktis dari konsep yang dipelajari, akan tetapi merupakan sentral kegiatan pembelajaran di kelas. Peserta didik belajar konsep-konsep inti suatu disiplin ilmu melalui proyek; (2) prinsip pertanyaan pendorong/penuntun (*driving question principle*), prinsip ini menyatakan bahwa kerja proyek berfokus pada pertanyaan atau permasalahan yang dapat mendorong peserta didik memperoleh konsep suatu bidang tertentu; (3) prinsip investigasi konstruktif (*constructive investigation principle*), prinsip ini mengarah pada pencapaian tujuan didalamnya mengandung kegiatan inkuiri pembangunan konsep dan resolusi. Pada investigasi terdapat proses perancangan, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, *discovery*, dan pembentukan Desain. Penentuan jenis proyek harus dapat mendorong peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuan sendiri untuk

memecahkan masalah yang dihadapinya. Guru harus mampu merancang kerja proyek yang dapat menumbuhkan rasa ingin meneliti, berusaha memecahkan masalah, dan keingintahuan yang tinggi; (4) prinsip otonomi (*autonomy principle*), pembelajaran berorientasi proyek merupakan pembelajaran kemandirian peserta didik. Peserta didik bebas menentukan pilihannya sendiri, bekerja dengan minimal supervisi, dan bertanggung jawab. Disini guru sebagai fasilitator dan motivator. Prosedur diserahkan pada peserta didik. Guru hanya boleh menyediakan buku teks sebagai sumber belajar ataupun sumber belajar lainnya, tetapi tidak perlu menyediakan lembar kerja siswa, petunjuk praktikum, pedoman kerja atau sejenisnya; (5) prinsip realistik (*realismprinciple*), pembelajaran berorientasi proyek merupakan pembelajaran yang nyata. Prinsip ini juga berarti realistik bagi peserta didik dalam memilih proyek, tugas, konteks, produk, kolaborasi kerja, dan bermakna. Guru harus mampu merancang proses pembelajaran yang berkaitan dengan dunia kerja yang sesungguhnya dan menjadikan dunia nyata sebagai sumber belajar (Wena, 2013).

Menurut Widodo (2012) bahwa kelebihan pembelajaran berorientasi proyek antara lain; (1) pembelajaran bersifat menantang peserta didik, (2) peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran nyata, (3) pembelajaran berhubungan langsung dengan masalah atau pengalaman peserta didik sehari-hari, (4) peserta didik akan lebih aktif belajar, karena tidak hanya menerima ilmu tetapi juga dapat mengembangkan ilmu dalam kegiatan proyek penelitian atau penyelidikan, (5) peserta didik berlatih lebih bertanggung jawab pada tugas proyeknya, merancang, melaksanakan dan mengevaluasi kerja mereka, (6) produk-proyek yang dihasilkan

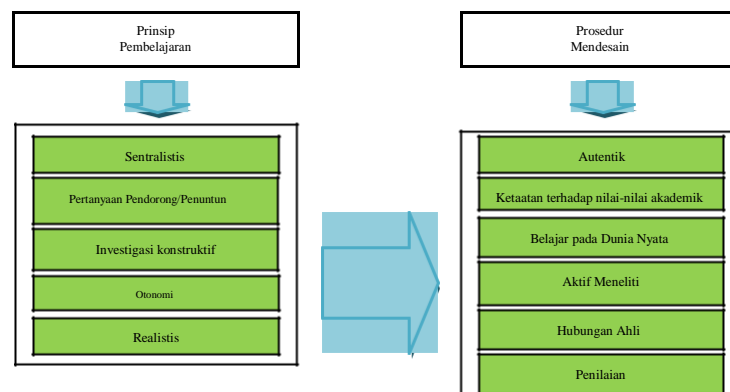
dapat diaplikasikan sehingga peserta didik akan merasa puas jika proyeknya dapat berhasil.

Keuntungan pembelajaran berorientasi proyek menurut Moursund adalah sebagai berikut; (1) *Increased motivation*, berdasarkan beberapa laporan penelitian, pembelajaran berorientasi proyek dapat meningkatkan motivasi peserta didik. Peserta didik menjadi lebih tekun, berusaha keras untuk menyelesaikan proyek dan lebih bergairah dalam pembelajaran; (2) *Increased problem-solving ability*, pembelajaran berorientasi proyek dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan membuat peserta didik lebih aktif; (3) *Improved library research skills*, pada pembelajaran berorientasi proyek, peserta didik dituntut untuk memperoleh informasi secara cepat sehingga keterampilan peserta didik dalam mencari dan mendapatkan informasi akan meningkat; (4) *Increased collaboration*, pembelajaran berorientasi proyek dapat meningkatkan kerjasama antara peserta didik dalam satu kelompok dan antar kelompok yang berbeda. Mereka merasa mempunyai tanggung jawab yang sama sehingga saling membantu dan bekerja sama dengan baik; dan (5) *Increased resource-management skills*, pembelajaran berorientasi proyek dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengorganisasi kelompok belajar dengan baik, seperti dalam hal pemilihan proyek, mengatur waktu, pekerjaan, pembagian tugas, berkomunikasi, penggunaan dana dan sumber belajar (Wena, 2013).

Menurut Stienberg (dalam Wena, 2013) ada 6 strategi dalam mendesain suatu proyek (*The Six A's of Designing Projects*) yaitu (1) keautentikan (*authenticity*), (2) ketaatan terhadap nilai akademik (*academic rigor*), (3) belajar

pada dunia nyata (*applied learning*), (4) aktif meneliti (*active exploration*), (5) hubungan dengan ahli (*adult relationship*), dan (6) penilaian (*assessment*).

Kraft dari *Research Corporation Denver*, Colorado menyusun kriteria keautentikan pembelajaran berorientasi proyek sebagai berikut: (1) gaya belajar yang digunakan beragam, (2) orientasi proses belajar yaitu dunia nyata, (3) lingkungan belajar yang memberikan umpan balik, (4) peserta didik didorong untuk berfikir tingkat tinggi, (5) tingkat pemahaman yang mendalam, (6) dapat diakses oleh semua peserta didik, (7) menggunakan berbagai Desain komunikasi, (8) penilaian isi atau tujuan pembelajaran, (9) masing-masing peserta didik bertanggungjawab terhadap proses belajarnya, (10) ada kaitan antara isi pembelajaran dengan kurikulum, (11) pembelajaran bermakna, (12) peserta didik mampu melakukan penelitian, menemukan masalah, berhipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data dan membuat simpulan, (13) proyek yang dibuat memiliki nilai yang bermakna bagi siswa, (14) berkaitan dengan berbagai disiplin ilmu, (15) guru hanya sebagai fasilitator, dan (16) peserta didik melakukan penilaian sendiri terhadap hasil belajarnya (Wena, 2013). Skema pembelajaran berorientasi proyek dapat diperlihatkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Pembelajaran Berorientasi Proyek (Wena, 2013)

Inti kegiatan pembelajaran proyek adalah peserta didik dapat mengembangkan tema dalam pembelajaran dengan melakukan kegiatan proyek yang realistis. Tahapan pembelajaran dimulai dari merancang, membangun proyek untuk memecahkan masalah dan menguji ide dari ide proyek sehingga tercapai interaksi antara guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar.

### 2.2.3 Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan komponen penting dalam kegiatan belajar mengajar disamping komponen lain, yaitu guru, siswa, metode pembelajarn, dan penilaian. Bahan ajar atau materi pembelajaran adalah pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari dalam rangka pencapaian standar kompetensi yang ditentukan. Penelitian Prayitno *et al.* (2015) bahan ajar dapat membantu sekolah dalam mewujudkan pembelajaran yang berkualitas. Bahan ajar haruslah mempunyai sudut pandang yang jelas, terutama mengenai prinsip-prinsip yang digunakan, pendekatan yang dianut, metode yang digunakan serta teknik-teknik pengajaran yang digunakan. Pengembangan bahan ajar merupakan salah satu Desain pembelajaran dengan tujuan supaya siswa melek sains (Kimianti *et al.*, 2018). Bahan ajar tidak hanya memuat materi tentang pengetahuan, tetapi juga bersis tentang keterampilan dan sikap yang perlu dipelajari peserta didik untuk mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan pemerintah. Ketiga ranah kompetensi tertuang dalam bahan ajar.

Bahan ajar merupakan seperangkat informasi yang harus diserap peserta didik melalui pembelajaran yang menyenangkan. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penyusunan bahan ajar diharapkan siswa benar-benar merasakan manfaat



bahan ajar atau materi itu setelah dia mempelajarinya. Pengembangan bahan ajar penting dalam meningkatkan literasi sains ini agar siswa dapat mengatasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Kimianti *et al.*, 2018). Belajar kimia dapat dikaitkan langsung dengan berbagai objek yang bermanfaat di kehidupan sehari-hari (Wibowo & Ariyatun, 2018). Pengembangan bahan ajar menunjang pengembangan pembelajaran.

Bahan ajar yang dipakai harus sesuai dengan kurikulum 2013 dan menggunakan pendekatan saintifik. Kegiatan tersebut meliputi mengamati, merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis/ mengolah data, dan menarik kesimpulan serta mengkomunikasikan hasil yang terdiri dari kesimpulan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap.

Guru sebagai pemegang peranan penting dalam pembelajaran, juga mendapat keleluasaan untuk merancang dan menentukan sendiri bahan ajar yang sesuai dengan tempat dia mengajar. Kondisi yang ideal pembelajaran berpusat pada siswa (Sumarti *et al.*, 2015). Pembelajaran yang masih berpusat pada guru tidak membuat interaksi pembelajaran yang bagus antara guru dan siswa (Wijayanto *et al.*, 2017). Proses belajar mengajar merupakan kegiatan utama sekolah. Paparan pada bahan ajar hendaknya dapat memicu rasa ingin tahu siswa sehingga terjadi proses konstruksi konsep dari kegiatan mempelajari buku tersebut. Dampak positif dari bahan ajar adalah guru akan mempunyai lebih banyak waktu untuk membimbing peserta didik dalam proses pembelajaran, membantu peserta didik memperoleh pengetahuan baru dari segala sumber atau

referensi yang digunakan dalam bahan ajar, dan peranan guru sebagai satu-satunya sumber pengetahuan menjadi berkurang. Kegiatan pembelajaran yang baik adalah berpusat pada siswa sedangkan guru sebagai pembimbing siswa dalam kegiatan belajar mengajar.

Menurut Widodo & Jasmadi (dalam Lestari, 2013), bahan ajar memiliki lima karakteristik yaitu:

(1) *Self instructional*

*Self instructional* yaitu bahan ajar dapat membuat peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri dengan bahan ajar yang dikembangkan. Bahan ajar harus memiliki tujuan yang dirumuskan dengan jelas, baik tujuan akhir maupun tujuan sementara. Selain itu, bahan ajar tersebut harus memberikan materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit atau kegiatan yang lebih spesifik. Tujuannya agar bahan ajar tersebut dapat memudahkan peserta didik belajar secara tuntas.

(2) *Self contained*

*Self contained* yaitu seluruh materi pelajaran dari satu unit kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu bahan ajar secara utuh. Jadi, sebuah bahan ajar harus memuat seluruh bagian-bagiannya dalam satu buku secara utuh untuk memudahkan pembaca mempelajari bahan ajar.

(3) *Stand alone*

*Stand alone* (berdiri sendiri) yaitu bahan ajar dikembangkan tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain.

(4) *Adaptive*

*Adaptive* yaitu bahan ajar hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Bahan ajar harus memuat materi-materi yang sekiranya dapat menambah pengetahuan pembaca terkait perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

(5) *User friendly*

*User friendly* yaitu setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespons dan mengakses sesuai keinginan.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan bahan ajar yang mampu membuat peserta didik untuk belajar mandiri dan memperoleh ketuntasan dalam pembelajaran sebagai berikut.

- (1) Memberikan contoh dan ilustrasi yang menarik dalam rangka mendukung pemaparan materi pelajaran.
- (2) Memberikan kemungkinan bagi peserta didik untuk memberikan umpan balik atau mengukur penguasaannya terhadap materi yang diberikan dengan membrikan soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya.
- (3) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan peserta didik.
- (4) Bahasa yang digunakan cukup sederhana karena peserta didik hanya berhadapan dengan bahan ajar ketika belajar secara mandiri.

Sebuah bahan ajar yang baik harus mencakup (1) petunjuk belajar (petunjuk guru dan peserta didik), (2) kompetensi yang akandicapai, (3) informasi

pendukung, (4) latihan-latihan, (5) petunjuk kerja dapat berupa lembar kerja, dan (6) evaluasi. Bahan ajar memungkinkan peserta didik mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu. Bahan ajar memiliki beragam jenis, ada yang cetak maupun noncetak. Menurut (Prastowo, 2012), terdapat tiga kriteria yang menjadi acuan dalam menentukan klasifikasi bahan ajar. Ketiga kriteria tersebut adalah berdasarkan bentuknya, cara kerjanya, dan sifatnya.

1. Bahan Ajar Menurut Bentuknya
  - a. Bahan cetak (*printed*), yaitu bahan ajar yang disiapkan dalam bentuk kertas atau cetak. Contoh: modul, buku, *handout*, brosur, lembar kerja peserta didik;
  - b. Bahan ajar dengar atau program audio; yaitu bahan ajar yang dapat dimainkan atau didengar oleh seseorang atau sekelompok orang. Contoh: kaset, *compact disk audio*, radio, piringan hitam;
  - c. Bahan ajar pandang dengar (*audiovisual*); yaitu bahan ajar yang memungkinkan suara dapat dikombinasikan dengan gambar bergerak secara sekuensial. Contoh: film, *video compact disk*;
  - d. Bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*), yaitu kombinasi dari dua atau lebih media yang oleh penggunaanya dimanipulasi atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah. Contoh: CAI (*Computer Assisted Instruction*), *compact disk* (CD) multimedia

pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berorientasi web (*web based learning materials*).

2. Bahan Ajar Menurut Cara Kerjanya
  - a. Bahan ajar yang tidak diproyeksikan, yaitu bahan ajar yang dapat langsung digunakan atau dimanfaatkan. Contoh: foto, diagram, dan *display*.
  - b. Bahan ajar yang diproyeksikan, yaitu bahan ajar yang memerlukan proyektor agar dapat dimanfaatkan. Contoh: slide, filmstrips, dan proyeksi komputer.
  - c. Bahan ajar audio, yaitu bahan ajar yang memerlukan alat pemain (*player*) untuk dapat digunakan atau dimanfaatkan, seperti *CD player*, *VCD player*, *multimedia player*, dll. Contoh bahan ajarnya adalah: kaset dan CD.
  - d. Bahan ajar video, yaitu bahan ajar yang hampir mirip dengan bahan ajar audio, yaitu memerlukan alat pemain (*player*) untuk dapat digunakan atau dimanfaatkan. Hanya saja, bahan ajar ini dilengkapi dengan gambar. Contoh: video dan film.
  - e. Bahan ajar (media) komputer, yaitu bahan ajar noncetak yang membutuhkan komputer untuk menayangkan sesuatu. Contoh: slide powerpoint.
3. Bahan Ajar Menurut Sifatnya
  - a. Bahan ajar yang berorientasikan cetak;
  - b. Bahan ajar yang berorientasikan teknologi;

- c. Bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek;
- d. Bahan ajar yang dibutuhkan untuk keperluan interaksi manusia (terutama untuk keperluan pendidikan jarak jauh).

Bahan ajar yang dibuat pada penelitian ini merupakan bahan ajar cetak jika mengacu pada bentuknya. Bahan ajar cetak memiliki beberapa kelebihan, diantaranya:

- (1) Bahan ajar cetak mudah dibawa dan tidak membutuhkan sumber arus listrik sehingga dapat digunakan dimana saja.
- (2) Bahan ajar cetak relatif murah untuk diproduksi atau dibeli serta dapat digunakan kembali sewaktu-waktu.
- (3) Guru dan peserta didik dapat dengan mudah mengulang materi pelajaran.
- (4) Bahan ajar cetak sampai saat ini masih merupakan media utama dalam paket bahan ajar di sekolah, sehingga akan lebih mudah bagi peserta didik atau guru untuk menyesuaikan bahan ajar yang akan digunakan.

Berdasarkan strategi pembelajaran yang digunakan, fungsi bahan ajar dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu fungsi dalam pembelajaran klasikal, pembelajaran individual, dan pembelajaran kelompok.

- (1) Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran klasikal
  - a. Sebagai satu-satunya sumber informasi serta pengawas dan pengendali proses pembelajaran.
  - b. Sebagai bahan pendukung proses pembelajaran yang diselenggarakan.
- (2) Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran individual
  - a. Sebagai media utama dalam proses pembelajaran.

- b. Sebagai alat yang digunakan untuk menyusun dan mengawasi proses peserta didik dalam memperoleh informasi.
  - c. Sebagai penunjang media pembelajaran individual lainnya.
- (3) Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran kelompok
- a. Sebagai bahan yang terintegrasi dengan proses belajar kelompok, dengan cara memberikan informasi tentang latar belakang materi, informasi tentang peran orang-orang yang terlibat dalam belajar kelompok, serta petunjuk tentang proses pembelajaran kelompoknya sendiri.
  - b. Sebagai bahan pendukung bahan ajar utama dan apabila dirancang sedemikian rupa, maka dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat kita ketahui bahwa peran seorang guru dalam merancang ataupun menyusun bahan ajar sangat menentukan keberhasilan proses belajar dan pembelajaran. Bahan ajar dapat juga diartikan sebagai segala bentuk bahan yang disusun secara sistematis yang memungkinkan siswa dapat belajar secara mandiri dan dirancang sesuai kurikulum yang berlaku. Dengan adanya bahan ajar, guru akan lebih konsisten dalam mengajarkan materi kepada siswa dan tercapai semua kompetensi yang telah ditentukan sebelumnya, belajar secara mandiri dan dirancang sesuai kurikulum yang berlaku. Dengan adanya bahan ajar, guru akan lebih konsisten dalam mengajarkan materi kepada siswa dan tercapai semua kompetensi yang telah ditentukan sebelumnya.

#### 2.2.4 *Chemo-entrepreneurship*

Wirausaha berasal dari dua kata, yaitu wira yang artinya berani, utama, atau mulia, sedangkan usaha adalah suatu kegiatan bisnis komersial dan non komersial. Wirausaha adalah sikap, jiwa, semangat mulia pada diri sendiri seseorang yang inovatif, kreatif, yang berusaha untuk kemajuan pribadi maupun masyarakat. Soft skill dapat diwujudkan dalam kewirausahaan (Sumarti *et al.*, 2014). Sehingga dengan kemampuan kreativitas, inovasi, kepemimpinan, dan manajerial sehingga mampu berguna untuk pengetahuan dalam memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari baik dalam bidang sosial ekonomi (Wibowo & Ariyatun, 2018).

Pengertian kewirausahaan menurut Inpres No. 4 1995 tentang GNMMK (Gerakan Nasional Memasyarakatkan dan Membudayakan Kewirausahaan). Definisi dari kewirausahaan adalah semangat, sikap, perilaku dan kemampuan yang dimiliki oleh seseorang dalam menangani usaha atau kegiatan yang mengarah pada upaya: mencari, menciptakan, menerapkan cara kerja, teknologi dan produk baru dengan meningkatkan efisiensi dalam rangka memberi pelayanan yang lebih baik dan keuntungan yang lebih besar. Pendidikan kewirausahaan mampu mengaktifkan jiwa berwirausaha (Wibowo, 2017).

Arifin *et al.* (2018) menyatakan pengenalan pembelajaran kewirausahaan dalam sains telah mampu menghasilkan pertumbuhan teknologi yang berkelanjutan. Pengetahuan yang berkelanjutan dengan kimia telah membantu dan meningkatkan produksi suatu produk ini dapat diubah menjadi rencana melalui pembelajaran yang berorientasi kewirausahaan. Zimmerer mengartikan kewirausahaan merupakan proses penerapan kreativitas dan inovasi dalam



memecahkan masalah serta dapat menemukan kesempatan untuk memperbaiki kehidupan. Dari pendapat tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa kewirausahaan adalah kemampuan menciptakan kegiatan usaha yang menghasilkan suatu produk untuk dapat menghasilkan pertumbuhan teknologi. Kemampuan ini memerlukan kreativitas dan inovasi untuk menemukan sesuatu yang berbeda dari apayang sudah ditemukan sebelumnya (Rahmawanna *et al*, 2016).

Kewirausahaan berkontribusi dalam pembelajaran (Rohayati *et al.*, 2016). Pembelajaran proyek merupakan Desain pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifiksehingga selaras dengan tujuan belajar kimia untuk mengetahui berbagai fenomena alam agar mendapatkan sesuatu yang bermanfaat bagi kehidupan. Sehingga pembelajaran kimia dapat dimasukkan dalam bentuk kewirausahaan (Syafaatunniyah *et al.*, 2018).

Pembelajaran berorientasi CEP merupakan pembelajaran kontekstual yang mengaitkan materi pelajaran dengan objek nyata dalam kehidupan, harapannya agar siswa lebih mudah memahami materi kimia yang cenderung abstrak (Supartono dalam Sunarya *et al.*, 2018). Untuk mewujudkan pembelajaran kimia yang menarik serta memupuk daya kreasi dan inovasi siswa salah satunya melalui pendekatan pembelajaran berorientasi *chemo-entrepreneursip* (Wibowo & Ariyatun, 2018). Pembelajaran CEP selaras dengan karakteristik pembelajaran karena membuat pelajaran kimia lebih aplikatif dan membekali *softskill* siswa (Zammi & Khoiriyyah, 2018). Keterampilan mengelola waktu dan keterampilan berkomunikasi (kemampuan untuk menjual ide-ide dan membujuk orang lain) dibutuhkan dalam berwirausaha (Wikhdah *et al.*, 2016). CEP menekankan proses

belajar mengajar yang dikaitkan dengan objek nyata, siswa dapat mengubah bahan menjadi produk yang bernilai ekonomi (Ismulyati & Ikhwan, 2018). Pembelajaran juga memberi kesempatan kepada siswa untuk mengoptimalkan potensinya dalam menghasilkan produk, sehingga dapat menumbuhkan jiwa wirausaha yang bisa menjadi bekal setelah lulus (Sunarya *et al.*, 2018). Softskill siswa dalam kewirausahaan pada pembelajaran kimia dapat mengembangkan potensi siswa.

Beberapa keuntungan yang akan diperoleh dari berwirausaha yaitu: (1) meningkatnya harga diri, (2) memperoleh penghasilan untuk diri sendiri, (3) ide dan motivasi yang timbul untuk maju lebih besar, (4) masa depan yang lebih cerah dan tidak bergantung pada orang lain (Kasmir, 2009).

Uraian singkat proses pembelajaran kewirausahaan dengan menggunakan bahan ajar *CEP* yang selengkapnya dapat disajikan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Langkah-langkah Pembelajaran Proyek berorientasi *Chemo entrepreneurship* berorientasi *Green Chemistry* (Sudarmin, 2015)

Langkah-langkah No. Pembelajaran Berorientasi Proyek	Deskripsi Pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berorientasi <i>green chemistry</i>
1 . Penentuan pertanyaan mendasar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran</li> <li>• Guru menyampaikan materi sebagai sumber masalah yang berkaitan dengan orientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berorientasi <i>green chemistry</i></li> <li>• Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 4 - 5 peserta didik</li> <li>• Peserta didik memiliki masalah dan menggunakan proyek sebagai alternatif pemecahan masalah.</li> </ul>
2. Menyusun perencanaan proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mencari sumber sumber yang terkait informasi yang relevan</li> <li>• Peserta didik mengorganisasikan sumber-</li> </ul>

No.	Langkah-langkah Pembelajaran Berorientasi Proyek	Deskripsi Pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berorientasi <i>green chemistry</i>
3.	Menyusun jadwal	<p>sumber menjadi suatu bentuk yang berguna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik merancang proyek yang akan dilakukan dengan mempertimbangkan kerugian dan keuntungan terhadap masyarakat dan lingkungan.</li> <li>• Peserta didik menyusun anggaran dana untuk berwirausaha</li> <li>• Guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek</li> </ul>
4.	Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik melakukan proyek yang telah direncanakan</li> <li>▪ Proyek pembuatan koloid yang dibuat berorientasi <i>green chemistry</i> dengan menggunakan bahan alam yang ada sehingga tidak menimbulkan dampak pada lingkungan.</li> <li>▪ Peserta didik mengemas dan memberi label produk yang dihasilkan</li> <li>▪ Peserta didik menjual dan mempromosikan produk.</li> <li>▪ Guru bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses</li> </ul>
5.	Menguji hasil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mempresentasikan dan mengevaluasi hasil proyek yang telah dilakukan</li> <li>• Peserta didik menganalisis kelemahan dan keunggulan produk</li> <li>• Peserta didik menganalisis keuntungan dari hasil penjualan produk</li> </ul>
6.	Evaluasi pengalaman	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menganalisis dampak dari kegiatan yang dilakukan terhadap masyarakat dan lingkungan.</li> <li>• Guru dan peserta didik mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (<i>new inquiry</i>) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.</li> </ul>

### 2.2.5 Green Chemistry

Kegiatan pembelajaran kimia dengan metode pembelajaran proyek perlu dilakukan dilaboratorium diharapkan penguasaan terhadap konsep yang akan diajarkannya tetapi juga kesadaran yang tinggi tentang keberlanjutan lingkungan. Laboratorium merupakan pusat pembelajaran kimia (Wahyuningsih *et al.*, 2017). Pembelajaran kimia dapat memanfaatkan produk alam sekitar (Mitarlis *et al.*, 2016). Pada akhirnya, tujuan diadakannya kegiatan laboratorium adalah siswa menjadi lebih berhati-hati dan waspada serta memiliki kesadaran yang baik terhadap keselamatan dirinya dan juga lingkungan sekitar laboratorium. *Green Chemistry* mengurangi dampak buruk kimia pada kesehatan manusia dan lingkungan (Duarte *et al.*, 2017). Pendapat tersebut juga didukung oleh Simbera *et al.* (2014) produk *green chemistry* harus didaur ulang supaya ramah lingkungan. Produk kimia nantinya juga dibatasi penggunaannya untuk alasan kesehatan (Sudarmin, 2013). Tujuan pembelajaran dalam laboratorium kimia seperti itu tidak mudah dicapai begitu saja. Selain adanya usaha optimal dari guru yang membimbing siswa, kegiatan laboratorium juga perlu difasilitasi dengan sebuah modul praktikum yang berisi panduan dan prosedur yang jelas dan runtut tentang melakukan percobaan yang aman dan ramah lingkungan. Kegiatan praktikum kimia yang lebih bervisi untuk menjaga keselamatan praktiknya dan keberlangsungan lingkungan (Wahyuningsih *et al.*, 2017).

Pada kenyataanya, laboratorium kimia merupakan salah satu sumber kegiatan yang adapat menghasilkan limbah berbahaya dan kecelakaan kerja bagi praktiknya (Wahyuningsih *et al.*, 2017). Pentingnya menghadirkan

sebuah kegiatan praktikum kimia yang lebih bervisi *green chemistry* untuk menjaga keselamatan praktiknya dan keberlangsungan lingkungan. Prinsip *green chemistry* dapat diaplikasikan dalam upaya penyelamatan lingkungan (Mitarlis *et al.*, 2016). Pembelajaran kimia yang berorientasi *green chemistry* membawa siswa terlibat langsung dengan lingkungan. Kelestarian bumi dalam pembelajaran kimia dapat melalui prinsip-prinsip *green chemistry* yang terintegrasi dalam pembelajaran (Rosita *et al.*, 2014). Mengambil kesimpulan dari dua pendapat tersebut pembelajaran kimia berorientasi *green chemistry* perlu dilibakan dalam praktek di laboratorium untuk menjaga keberlangsungan alam.

Visi dalam pendekatan *green chemistry* salah satu pendekatan yang termasuk dalam *Education for Sustainable Development (ESD)*, dapat menjadi pilihan untuk diterapkan guna mewujudkan kegiatan laboratorium yang aman dan ramah lingkungan (Wahyuningsih & Rohmah, 2017). Peran kimia dan pendidikan sangat penting dalam menyosialisasikan dan melaksanakan ke-12 prinsip *green chemistry* dalam pembelajaran (Sudarmin, 2013).

Kebutuhan generasi mendatang dengan jumlah populasi yang semakin padat, akan membebani kebutuhan industri yang tinggi. Latihan keterampilan menumbuhkan inovasi dan kreativitas siswa merupakan tujuan utama (Saptorini *et al.*, 2014). Untuk itulah, pengadopsian konsep *green chemistry* perlu ditanamkan dalam pendidikan kimia di sekolah. Sejak di sekolah menengah atau bahkan di sekolah dasar, siswa sudah harus diperkenalkan dengan prinsip-prinsip *green chemistry*. *American Chemical Society* pun telah menyusun bahan pembelajaran bagi siswa sekolah dasar. Konsep *green chemistry* yang ramah lingkungan,

menjaga kesehatan manusia, sangat mendukung dalam pembelajaran proyek kimia di sekolah.

*Green chemistry* merupakan suatu falsafah atau konsep yang mendorong desain dari sebuah produk ataupun proses yang mengurangi penggunaan dan penghasilan zat-zat berbahaya. Konsep *green chemistry* itu sendiri berasal dari kimia organik, kimia anorganik, biokimia, kimia analitik, dan kimia fisik. Bagaimanapun juga, konsep ini cenderung mengarah ke aplikasi pada sektor industri. Terkadang orang beranggapan bahwa *green chemistry* sama halnya dengan *enviromental chemistry* namun sebenarnya keduanya mencakup hal yang berbeda. Perbedaannya adalah pada *green chemistry* lebih berfokus pada usaha untuk meminimalisir penghasilan zat-zat berbahaya dan memaksimalkan efisiensi dari penggunaan zat-zat (substansi) kimia. Sedangkan, *environmental chemistry* lebih menekankan pada fenomena lingkungan yang telah tercemar oleh substansi-substansi kimia tersebut.

Konsep *green chemistry* sendiri dijabarkan menjadi 12 pilar (Hazel dalam Sudarmin, 2013), konsep *green chemistry* sebagai berikut adalah 12 pilar *green chemistry* yang telah diadopsi oleh Negara-negara jaringan *green chemistry*, yaitu:

- 1) *Prevention* (mencegah limbah).

Mencegah terbentuknya sampah sisa proses kimia dengan cara merancang sintesa kimia yang mencegah terbentuknya sampah atau polutan.

- 2) *Designing Safer Chemicals* (mendesain zat kimiawi dan produk kimiawi yang aman).

Merancang bahan kimia dan produk turunannya yang aman yang menghasilkan produk kimia yang efektif tapi tanpa atau rendah efek racunnya.

- 3) *Less Hazardous Chemical Syntheses* (mendesain sintesa kimia yang tidak terlalu berbahaya).

Merancang sintesa kimia yang jauh berkurang efek bahayanya, berarti merancang proses dengan menggunakan dan menghasilkan senyawa yang memiliki sedikit atau tanpa efek beracun terhadap manusia dan lingkungan.

- 4) *Use of Renewable Feedstocks* (menggunakan bahan baku yang dapat diperbaharui).

Memanfaatkan asupan proses kimia dari material terbaharukan. Bahan baku dari produk agrikultur atau akuakultur bisa dikatakan sebagai bahan baku terbaharukan, sedangkan hasil pertambangan dikatakan sebagai bahan tak dapat diperbaharui.

- 5) *Catalysis* (menggunakan katalis, bukan bahan reaksi stoikiometri).

Menggunakan katalis. Reaksi yang memanfaatkan katalis memiliki keunggulan karena hanya menggunakan sedikit material katalis untuk mempercepat dan menaikkan produktifitas dan proses daur reaksi.

- 6) *Reduce Derivates* (menghindari turunan kimiawi).

Menghindari proses derivatisasi terhadap senyawa kimia. Artinya menghindari tahapan pembentukan senyawa antara atau derivat ketika melakukan reaksi, karena agen derivat tersebut menambah hasil samping atau hanya terbuang percuma sebagai sampah.

- 7) *Atomic economy* (memaksimalkan semua bahan yang digunakan dalam proses diubah menjadi produk yang diharapkan).

Memaksimalkan ekonomi atom dengan jalan merancang proses sehingga hasil akhir mengandung proporsi maksimum terhadap asupan awal proses sehingga tidak menghasilkan sampah atom.

- 8) *Safer Solvents and Auxiliaries* (gunakan pelarut dan kondisi reaksi yang aman).

Penggunaan pelarut dan kondisi reaksi yang lebih aman dengan cara mencoba menghindari penggunaan pelarut, agen pemisah, atau bahan kimia pembantu lainnya. Pelarut digunakan seminimal mungkin dan tidak menimbulkan masalah pencemaran atau kerusakan terhadap lingkungan dan atmosfer. Air adalah contoh pelarut segala (*universal solvent*) yang ramah lingkungan.

- 9) *Design For energy Efficiency* (tingkatkan efisiensi energi).

Meningkatkan efisiensi energi yaitu melakukan reaksi pada kondisi mendekati atau sama dengan kondisi alamiah, misalnya suhu ruang dan tekanan atmosfer.

- 10) *Design for Degradation* (mendesain zat kimia dan produk yang dapat terurai setelah digunakan)

Merancang bahan kimia dan produknya yang dapat terdegradasi setelah digunakan menjadi material tidak berbahaya atau tidak terakumulasi setelah digunakan.



- 11) *Real-time analysis for pollution prevention* (menganalisa dalam waktu sesungguhnya untuk mencegah polusi).

Analisis pada waktu bersamaan dengan proses produksi untuk mencegah polusi. Dalam sebuah proses, dimasukkan tahapan pengawasan dan pengendalian bersamaan dengan dan sepanjang proses sintesis untuk mengurangi pembentukan produk samping.

- 12) *Inherantly Safer Chemistry for Accident Prevention* (meminimalkan potensi terjadinya kecelakaan).

Memperkecil potensi kecelakaan yaitu merancang bahan kimia dan wujud fisiknya yang dapat meminimalkan potensi kecelakaan kimia misalnya ledakan, kebakaran, atau pelepasan racun ke lingkungan.

Pada penelitian pengembangan ini prinsip *green chemistry* yang akan digunakan dalam pembelajaran adalah prinsip nomor (1) *Prevention*, nomor (2) *Designing Safer Chemicals*, nomor (4) *Use of Renewable Feedstocks*, nomor (10) *Design for Degradation*. Prinsip yang mengutamakan pencegahan limbah, siswa mendesain petunjuk praktikum berbahan baku ramah lingkungan, dan mudah didapat siswa dalam kehidupan sehari-hari. Bahan baku yang akan digunakan dalam praktikum merupakan bahan baku yang dapat diperbaharui serta mendesain produk yang dapat terurai.

#### 2.2.6 Minat Kewirausahaan

. Minat berwirausaha adalah keinginan untuk berinteraksi dan melakukan segala sesuatu untuk mencapai tujuan dengan bekerja keras, untuk berdiskusi membuka suatu peluang dengan keterampilan, serta keyakinan yang dimiliki tanpa merasa takut untuk mengambil risiko, serta bisa belajar dari kegagalan dalam hal

berwirausaha (Hendro & Kaligis dalam Sunarya *et al.*, 2018). Proses pembelajaran dalam pendidikan kewirausahaan mampu mendorong siswa dalam membangun minat berwirausaha di sekolah (Wibowo & Ariyatun, 2018). Inti dari kewirausahaan adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda (*create new and different*) melalui befikir kreatif dan bertindak inovatif untuk menciptakan peluang. Aspek sikap dan keterampilan siswa dapat dikaitkan dalam kewirausahaan (Carnawiet *al.*, 2017).

Minat wirausaha peserta didik dapat ditingkatkan melalui pendidikan dengan menanamkan pendidikan kewirausahaan ke dalam semua mata pelajaran, bahan ajar, ekstrakurikuler, maupun pengembangan diri. Ciri utama kewirausahaan dapat dilihat dari watak dan perilakunya, yaitu: (1) percaya diri, (2) berorientasi tugas dan hasil, (3) keberanian dalam mengambil resiko, (4) kepemimpinan, (5) keorisinilan, dan (6) berorientasi ke masa depan.

Sehingga minat wirausaha adalah kecenderungan untuk tertarik dan menyenangkan terhadap kegiatan yang dinamis untuk mencapai tujuan dengan befikir kreatif dan bertindak inovatif untuk menciptakan peluang. Minat wirausaha dapat diketahui dengan menggunakan angket berdasarkan aspek-aspek minat wirausaha yaitu percaya diri, berorientasi tugas dan hasil, keberanian dalam mengambil resiko, kepemimpinan, keorisinilan, dan berorientasi ke masa depan.

#### 2.2.7 Tinjauan Materi Pokok Koloid

Sistem koloid merupakan materi pembelajaran yang sangat penting diajarkan kepada siswa karena merupakan materi yang kontekstual, mempelajari fenomena-fenomena perubahan materi yang ada di alam (Pradita *et al.*, 2015).

Keterkaitan pembelajaran proyek dengan materi koloid dapat meningkatkan pembelajaran siswa (Kumalasari *et al.*,2017).

Salinan lampiran Permendikbud Nomor 60 Tahun 2014 menyatakan kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa SMK dan pengembangan MGMP kimia kabupaten Demak dengan Kompetensi Dasar sebagai berikut:

- (a) KD. 3.12, yaitu menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.
- (b) KD. 4.12, yaitu mengintegrasikan peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari dengan sistem koloid, sifat koloid, pembuatan koloid

Materi pokok yang harus dipelajari siswa berdasarkan KD di atas adalah sistem koloid. Sistem koloid meliputi pengelompokan sistem koloid, sifat-sifat koloid, dan cara pembuatan koloid. Sistem koloid merupakan suatu bentuk campuran yang keadaannya terletak antara larutan dan suspensi, yang terdiri atas fasa terdispersi dengan ukuran tertentu dalam medium pendispersi. Hasil produk koloid banyak dimanfaatkan diberbagai bidang industri seperti bangunan, kosmetik, dan farmasi. Contoh koloid di industri seperti cat tembok, cat besi, lem besi, lem kaca, lem kayu, dan lem plastik. Di bidang kosmetik, contohnya minyak semprot, deodoran, sabun, dan molto. Di industri farmasi, contohnya kapsul dari gelatin, emulsi obat-obatan yang distabilkan dengan protein, dan norit.

Berdasarkan fasa terdispersi dan medium pendispersinya sistem koloid digolongkan menjadi 8 jenis diantaranya adalah buih, emulsi padat, busa padat, aerosol padat, aerosol cair, sol, emulsi cair, dan sol padat.

Koloid mempunyai sifat-sifat diantaranya yaitu efek *Tyndall*, gerak *Brown*, muatan koloid, koloid pelindung, dan dialisis. Pembuatan sistem koloid dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1) Cara Dispersi

Partikel-partikel yang lebih besar pada suspensi dihaluskan menjadi ukuran partikel koloid.

- a. Cara mekanik adalah cara membuat koloid dengan menggerus atau menggiling zat padat tertentu dan serbuk yang dihasilkan didispersikan ke dalam medium pendispersi tertentu. Contoh: Sol belerang dibuat dengan menggerus serbuk belerang bersama-sama dengan suatu zat inert
- b. Cara homogenisasi, yaitu menggunakan alat atau mesin homogenisasi untuk membuat partikel berukuran sama, contohnya pada pengolahan susu. Partikel lemak susu dilewatkan pada celah dengan lubang halus dan bertekanan tinggi sehingga partikel pada susu sesuai dengan ukuran koloid. Jika didispersikan pada air, maka akan menjadi koloid.
- c. Cara peptisasi, yaitu pembuatan koloid dari butiran-butiran kasar atau suatu endapan dengan bantuan zat peptisasi. Contoh: Agar-agar dipeptisasi oleh air, nitroselulosa oleh aseton, karet oleh bensin, endapan NiS dipeptisasi oleh  $H_2S$  dan endapan  $Al(OH)_3$  oleh  $AlCl_3$ .
- d. Cara Busur Bredig. Contohnya pada sol logam. Pada cara ini, dua buah logam kawat yang berfungsi sebagai elektroda dicelupkan ke dalam air, kemudian kedua ujung kawat diberi arus listrik yang cukup kuat, sehingga terjadi loncatan bunga api listrik yang menyebabkan beberapa bagian logam menguap dan terdispersi ke dalam air membentuk sol logam.

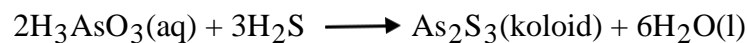
## 2) Cara kondensasi

Memperbesar partikel berukuran atom, ion, atau molekul pada larutan sejati sehingga menyebabkan terbentuknya partikel berukuran koloid. Cara kondensasi dalam sistem koloid meliputi:

### a. Reaksi substitusi

Contoh:

Sol  $\text{As}_2\text{S}_3$  dapat dibuat dari reaksi antara larutan  $\text{H}_3\text{AsO}_3$  dengan larutan  $\text{H}_2\text{S}$ .



### b. Reaksi hidrolisis

Contoh:  $\text{FeCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{koloid}) + 3\text{HCl}(\text{aq})$

### c. Reaksi redoks

Contoh:  $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 3\text{S}(\text{koloid})$

### d. Penggantian pelarut

Contoh: pembuatan gel dari campuran kalsium asetat dengan alkohol.

Koloid sangat erat kaitannya dengan kehidupan. Prinsip-prinsip koloid telah ditemukan dalam berbagai proses dalam kehidupan, di antaranya:

### a. Proses penjernihan air penerapan dari koagulasi.

Penggunaan tawas merupakan contoh penerapan dua sifat koloid sekaligus, yakni adsorpsi dan koagulasi. Air yang keruh dapat dijernihkan dengan penambahan tawas. Kegunaan utama tawas adalah untuk menjernihkan air.

Peristiwa penyerapan pada permukaan suatu zat disebut adsorpsi. Suatu sistem koloid mempunyai kemampuan mengadsorpsi sebab zat-zat dalam bentuk koloid memiliki bentuk permukaan yang sangat luas. Apabila terjadi penyerapan ion pada permukaan partikel koloid, maka partikel koloid tersebut akan bermuatan listrik. Hal itulah yang dapat mengakibatkan terjadinya pengikatan kotoran dalam ion-ion.

Partikel-partikel koloid dapat mengalami koagulasi atau penggumpalan dengan penambahan suatu elektrolit. Tawas(atau alum) mempunyai rumus kimia  $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ . Terdapat ikatan ion karena mengandung kation logam (K dan Al) sehingga bersifat elektrolit. Koloid  $Al(OH)_3$  yang terbentuk akan mengadsorpsi, menggumpalkan, dan mengendapkan kotoran-kotoran dalam air. Jadi, setelah peristiwa adsorpsi dilanjutkan dengan penggumpalan kotoran-kotoran dalam air dalam ukuran molekul cukup besar dan memudahkan untuk disingkirkan dalam pembersihan air, misalnya penjernihan air kolam yang dilakukan secara rutin.

b. Proses pembuatan VCO

Air dan minyak merupakan cairan yang tidak saling bercampur karena mempunyai berat jenis dan tingkat kepolaran yang berbeda.. Jika air sebagai fase pendispersi dan minyak sebagai fase terdispersi, maka emulsi ini disebut dengan emulsi minyak dalam air (M/A), yang jumlah airnya lebih banyak daripada jumlah minyak, dan sebaliknya yang disebut dengan emulsi air dalam minyak (A/M), yang jumlah minyaknya lebih banyak daripada jumlah air . Suatu emulsi biasanya terdapat tiga bagian utama, yaitu bagian yang terdispersi yang terdiri dari butir-butir yang biasanya terdiri dari lemak, bagian kedua disebut media pendispersi yang juga dikenal sebagai continuous phase yang biasanya terdiri dari air, dan bagian yang ketiga adalah emulsifier yang berfungsi menjaga agar butir minyak tetap tersuspensi di dalam air. Senyawa ini molekulmolekulnya mempunyai afinitas terhadap kedua cairan tersebut. Pengemulsi merupakan senyawa aktif permukaan yang mampu menurunkan tegangan permukaan antara antarmuka udara-cairan dan cairancairan. Kemampuan ini merupakan akibat dari struktur molekul pengemulsi yang mengandung dua bagian, yaitu bagian yang bersifat polar (sifat hidrofil) dan bagian yang bersifat nonpolar (sifat hidrofob) . VCO pembuatannya berasal dari santan, yang merupakan suatu emulsi minyak dalam air. Protein (berupa lipoprotein) yang terdapat di dalam santan berfungsi sebagai pengemulsi.

Salah satu penyebab hilangnya stabilitas protein adalah adanya pengadukan. Hal ini berarti bahwa protein mengalami denaturasi sehingga kelarutannya berkurang. Lapisan molekul protein bagian dalam yang bersifat hidrofob berbalik keluar, sedangkan bagian luar yang bersifat hidrofil terlipat ke dalam. Hal ini menyebabkan protein mengalami koagulasi dan akhirnya akan mengalami pengendapan, sehingga lapisan minyak dan air dapat terpisah.

- c. Proses mengurangi polusi udara dari pabrik dapat diatasi dengan menggunakan alat yang disebut pengendap *cottrel*.
- d. Getah lateks, getah karet merupakan koloid tipe sol yang banyak digunakan sebagai bahan dasar industri karet.
- e. Cat, merupakan koloid tipe sol. Partikel-partikel padat berupa zat warna, oksida logam, bahan penstabil, bahan pengawet, zat pencermelang, zat pereduksi dihaluskan hingga berukuran partikel koloid.
- f. Es krim, merupakan salah satu contoh koloid jenis buih dan emulsi. Bahan yang ditambahkan dalam pembuatan es krim salah satunya adalah gelatin. Gelatin adalah salah satu jenis protein yang diambil dari jaringan kolagen kulit, tulang atau ligamen hewan. Gelatin dalam es krim berfungsi sebagai koloid pelindung yang bertujuan agar es krim tidak cepat memisah sehingga tetap kenyal dan tidak kaku atau menjaga kestabilan es krim. Selain itu, gelatin dapat menambah nilai gizi pada es krim karena kadar asam aminonya tinggi dan rendah asam lemak.
- g. Susu dalam industri makanan merupakan emulsi yang berwarna putih kekuningan dan bersifat asam lemah.

- h. Bidang kosmetik dan farmasi. Beberapa tipe koloid yang digunakan dalam kosmetik sebagai berikut: sol padat (kosmetik *lipstick*, *mascara*, dan pensil alis), sol, (kosmetik cat kuku, susu pembersih muka, cairan *mascara*), emulsi (kosmetik pembersih muka), aerosol (kosmetik parfum semprot, *hair spray*, penyegar mulut bentuk semprot), buih (sabun cukur), dan gel (kosmetik minyak rambut).

#### 2.2.8. Desain Pembelajaran Proyek Berorientasi *Chemo-entrepreneurship* Berorientasi *Green Chemistry*

Desain pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry* diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan menumbuhkan minat berwirausaha. Siswa setelah lulus diharapkan dapat menghadapi permasalahan yang ada dengan menerapkan ilmu atau keterampilan yang telah diperoleh dengan memperhatikan *green chemistry* diaplikasinya dalam lingkungan. Materi koloid erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari dan lingkungan. Langkah-langkah pembelajaran berorientasi proyek adalah perencanaan (*planning*), penciptaan atau implementasi (*Creating*) dan pemrosesan (*Processing*).

### 2.3. Kerangka Berpikir

Pembelajaran kimia di sekolah masih belum aplikatif, masih terfokus pada aspek kognitif belum memberikan keterampilan pada siswa dengan menggunakan bahan yang tersedia di alam. Fakta ini didukung dengan penggunaan perangkat pembelajaran yang mayoritas isinya adalah soal-soal dan rangkuman materi.

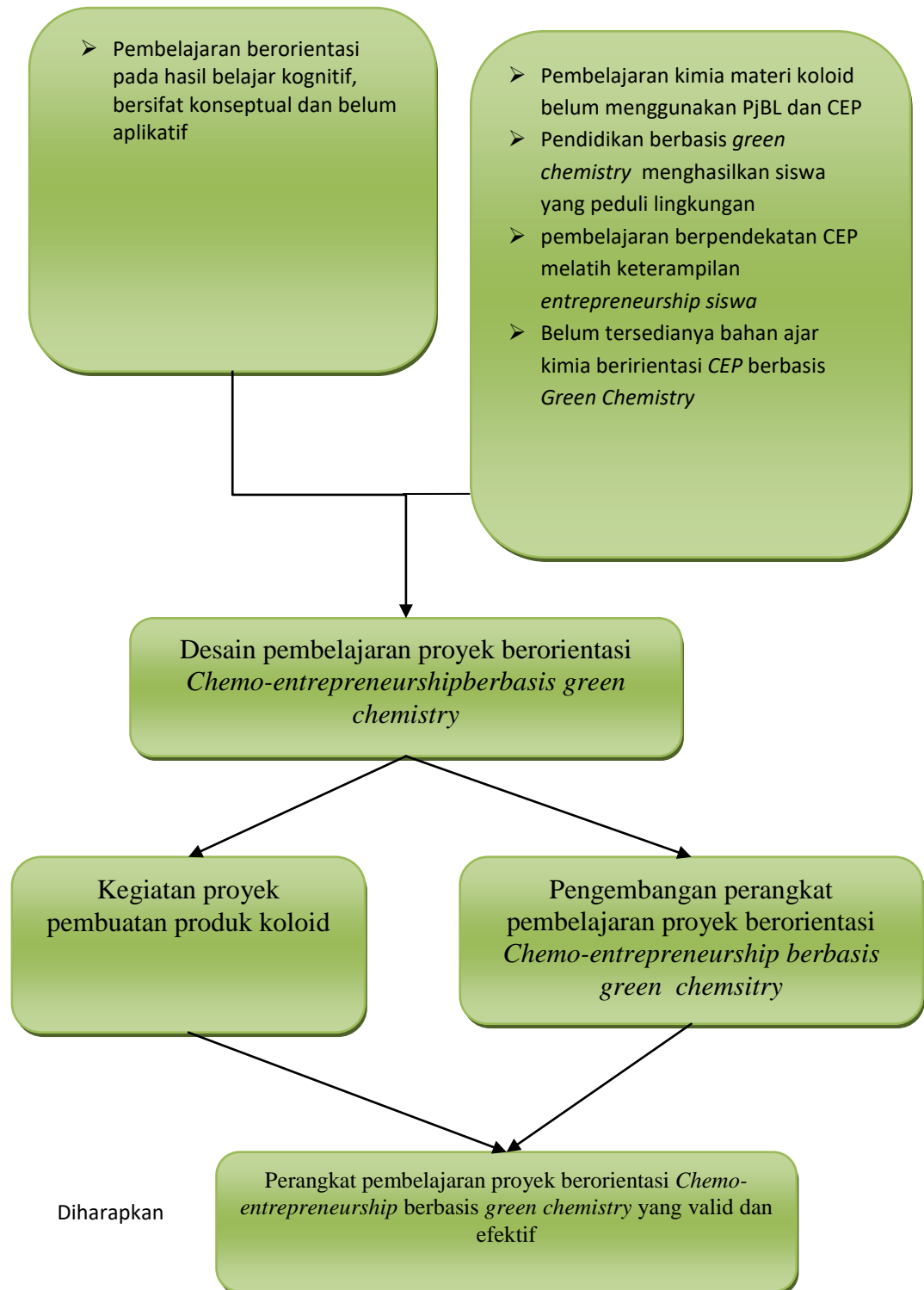


Kegiatan praktikum yang ada didalam bahan ajar pun masih menggunakan bahan-bahan kimia yang jarang dijumpai dalam kehidupan siswa sehari-hari. Siswa merasa takut untuk melaksanakan praktikum dan menganggap kimia sangat jauh dari kehidupan sehari-hari mereka. Hal ini berimplikasi minat siswa pada pelajaran kimia. Apabila minat siswa baik, maka hasil belajar pun diharapkan juga baik(Jumadil *et al.*, 2013).

Pembelajaran proyek dengan pendekatan lingkungan mempermudah pemahaman siswa agar lebih mencintai lingkungan. Kelestarian lingkungan hidup dapat diimplementasikan siswa dengan mengaitkan pembelajaran kimia dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran proyek dengan pembuatan produk dapat menerapkan jiwa wirausaha dan pemahaman siswa akan prinsip-prinsip *Green Chemistry*.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk memecahkan permasalahan di atas adalah dengan mengembangkan desain pembelajaran proyek berorientasi *Chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry*. Pengembangan yang dimaksud disini menitikberatkan pada pengembangan perangkat pembelajaran berorientasi proyek berorientasi *Chemo-entrepreneurship* berorientasi *green chemistry* untuk memperoleh perangkat pembelajaran yang valid dan efektif. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi silabus, RPP, bahan ajar, lembar kerja praktikum,dan alat evaluasi.

Secara ringkas, kerangka berpikir pada penelitian ini disajikan pada Gambar 2.2.





## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Perangkat pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berbasis *green chemistry* memenuhi kriteria valid dengan nilai 3,75.
2. Desain pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berbasis *green chemistry* dinyatakan efektif, berdasarkan nilai post test > pre test dan nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti hasil belajar kognitif siswa telah melebihi KKM, dimana nilai KKM = 75 sehingga mencapai ketuntasan belajar
3. Minat wirausaha siswa setelah diberikan pembelajaran menggunakan pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berbasis *green chemistry* meningkat, berdasarkan hasil angket minat siswa setelah pembelajaran menggunakan pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berbasis *green chemistry* > hasil angket minat siswa sebelum pembelajaran menggunakan pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berbasis *green chemistry*
4. Peserta didik memberi respon positif terhadap desain pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berbasis *green chemistry*.

## 5.2 Saran

Adapun saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menunjang proses pembelajaran dibutuhkan waktu cukup banyak, maka diperlukan keterampilan mengelola waktu yang baik dari seorang guru.
2. Pengembangan pembelajaran proyek berorientasi *chemo-entrepreneurship* berbasis *green chemistry* tidak hanya digunakan dalam pembelajaran materi koloid saja, akan tetapi dapat juga diterapkan dalam pembelajaran di materi pokok kimia yang lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afiyanti, N. A., Cahyono, E., & Soeprodjo. (2015). Keefektifan Inkuiri Terbimbing Berorientasi Green Chemistry terhadap Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(1), 1281–1288.
- Arifin W., Latisma. L., & Oktavia, B. (2018). —A Development Module of Chemistry Learning Based on CEP Oriented. *International Journal of Progressive*, 7(1), 51-56.
- Arikunto, S. (2007). *Menejemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asmi, S., Muhammad, H., & Safitri, R. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Keterampilan Proses. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1), 20–26.
- Astuti, A., & Raida, S. (2014). Penerapan Pendekatan Konstruktivisme Berorientasi Green Chemistry untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kimia di SMA Muhammadiyah Plus Salatiga. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 2(2), 54–62.
- Carnawi, Sudarmi, & Wijayanti, N. (2017). Application of Project Based Learning ( PBL ) Model for Materials of Salt Hydrolysis to Encourage Students' Entrepreneurship Behaviour. *International Journal of Active Learning*, 2(1), 50–58.
- Choerunnisa, R., Wardani, S., & Sumarti, S. S. (2017). Keefektifan Pendekatan Contextual Teaching Learning dengan Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Literasi Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 11(2), 1945–1956.
- Darsono. (2001). *Belajar dan Mengajar*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Diniaty, A., & Atun, S. (2015). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Industri Kecil Kimia Berorientasi Kewirausahaan untuk Meningkatkan Life Skills. *Jurnal Pendidikan Sains*, 3(2), 56–63.
- Direktorat Pembinaan SMK. (2010). *Juknis Penyusunan Perangkat Penilaian Afektif di SMK*.
- Drastisianti, A., Susilaningsih, E., Supartono, M., & Wijayati, N. (2018). The Study of Chemistry Learning on The Material of Buffer Solution Supported by Teaching Material of Multiple Representation-Chemoentrepreneurship Viewed From Student Entrepreneurship Interest. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 247(3), 27–31.

- Duarte, R. C. C., Ribeiro, M. G. T. C., & Machado, A. A. S. C. (2017). Reaction Scale and Green Chemistry: Microscale or Macroscale, Which Is Greener? *Journal of Chemical Education*, 94(9), 1255–1264.
- Freitas, A. M. M., Rossi, B. C., Pereira, S. G., Dos Santos, M. R., Dos Santos, C. A. M., & Pereira, M. A. C. (2019). Project-Based Learning as a Tool for Sounding Perception and Developing Socio-Emotional Skills in 4th-Grade Students. *Creative Education*, 10(7), 1444–1455.
- Hamalik, O. (2001). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Haryani, S., Wardani, S., & Prasetya, A. T. (2018). Analisis Kemampuan Penyusunan Lembar Kerja Siswa Berbasis Problem Based Learning dan Project Based Learning. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1), 2086–2096.
- Ismulyati, S., & Ikhwan, Y. (2018). Pengaruh Pendekatan Chemo-Entrepreneurship ( CEP) terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa SMA N 1 Bukit Kabupaten Bener Meriah pada Materi Perubahan Materi. *Lantanida Journal*, 6(1), 28–38.
- Jumadil, Gonggo, S, & Rahmawati, S. 2013. Peningkatan Hasil Belajar Kimia Menggunakan Multimedia pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMKN Parigi Selatan. *Jurnal Akademia Kimia*. 2(1): 39-46,
- Kasmir. (2009). *Kewirausahaan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Kimianti, F., Suryati, & Dewi, C. A. (2012). Pengembangan Modul learning Cycle 5E Berorientasi Green Chemistry pada Materi Sistem Koloid untuk Peningkatan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen,"* 4(2), 70–79.
- Kumalasari, D., Milama, B., & Bahriah, E. S. (2017). Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Koloid. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 7(1), 22–29.
- Kusuma, H., 2017, Pengangguran di RI Didominasi Lulusan SMK, [online], (<https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d3493153/pengangguran-di-ri-didominasi-lulusan-smk>), diakses tanggal 5 Juni 2017
- Lestari, R. A., Hadisaputro, S., & Nuswowati, M. (2015). Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Produk Artikel untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Chemistry in Education*, 4(2), 15–21.
- Lestari. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi: Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Padang: Akademia Permata.
- Lu, C.-M., Chen, K.-W., Wu, H.-J., & Lou, S.-J. (2018). A Study on Bionic Design Approach to Sustainability of Product Design STEM Project-Based Learning. *Creative Education*, 9(16), 2732–2751.

- Mitarlis, Yonata, B., & Hidayah, R. (2016). Lesson Design of Science Character With Green Chemistry Insight on Basic Chemistry Course At Chemistry Department. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya*, (3), 144–160.
- Pradita, Y., Mulyani, B., & Redjeki, T. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Prestasi Belajar dan Kelas XI IPA Semester Genap Madrasah Aliyah Negeri Klaten Tahun Pelajaran 2013 / 2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(1), 89–96.
- Prastowo. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prayitno, M. A., Dewi, N. K., & Wijayati, N. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bervisi SETS Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (CEP) pada Materi Larutan Asam Basa. *Journal of Innovative Science Education (JISE)*, 4(2), 59–65.
- Prayitno, M. A., Wjayanti, N., & Mursiti, S. (2017). Penerapan Modul Kimia Berpendekatan Chemoentrepreneurship untuk Meningkatkan Kecakapan Hidup dan Motivasi Belajar. *Journal of Innovative Science Education (JISE)*, 6(2), 139 – 146.
- Rahmawanna, Adlim, & Halim, A. 2016. Pengaruh Penerapan Pendekatan *Chemoentrepreneurship* (CEP) terhadap Sikap Siswa pada Pelajaran Kimia dan Minat Berwirausaha . *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 04(02), 113-117,
- Rajanarendar, E., Venkateshwarlu, P., & Krishna, S. R. (2015). One-Pot Three Component Domino Reaction for the Synthesis of Novel Catalyzed by PTSA — A Green Chemistry Approach. *Green and Sustainable Chemistry*, 5(August), 107–114.
- Rauziani, Yusrizal, & Nurmaliah, C. (2016). Implementasi Model Project Based Learning (PjBL) dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Fluida Statis di SMA Inshafuddin. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 39–44.
- Rezeki, R., Nurhayati, N., & Mulyani, S. (2015). Penerapan Metode Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) disertai dengan Peta Konsep untuk Meningkatkan Prestasi dan Aktivitas Belajar Siswa pada Materi Redoks Kelas X-3 SMA Negeri Kebakkramat Tahun Pelajaran 2013 / 2014. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 4(1), 74–81.
- Riyanti, Cahyono, E., & Haryani, S. (2013). Pengembangan Model Pembelajaran Konstruktivisme Berorientasi Green Chemistry Materi Larutan Penyangga. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 2(1), 165–171.



- Rohayati, Sumarni, W., & Wijayati, N. (2016). Kontribusi Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Jiwa Kewirausahaan Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 9(2), 1556–1565.
- Rosita, A., Sudarmin, & Marwoto, P. (2014). Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning Berorientasi Green Chemistry Materi Hidrolisis Garam untuk Mengembangkan Soft Skill Konservasi Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2), 134–139.
- Saptorini, Widodo, A. T., & Susatyo, E. B. (2014). Green Chemistry dalam Desain Pembelajaran Project-Based Learning Berbasis Karakter di Madrasah Aliyah Se-Kabupaten Demak. *Rekayasa*, 12(1), 57–69.
- Setiawati, N. T., Ashadi, & Nugroho, A. (2013). Studi Komparasi Tipe STAD dan TGT pada Materi Koloid ditinjau dari Kemampuan Memori Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 2(1), 7–14.
- Siddiq. (2008). *Proses Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Simbera, J., Sevcik, R., & Pazdera, P. (2014). New One-Pot Methods for Preparation of Cyclohexanecarbonitrile—Green Chemistry Metrics Evaluation for One-Pot and Similar Multi-Step Syntheses. *Green and Sustainable Chemistry*, 4(2), 70–79.
- Sitairesmi, K., Saputro, S., & Utomo, S. B. (2017). Penerapan Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Sistem Periodik Unsur (SPU) Kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Teras Boyolali Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(1), 54–61.
- Sudarmin. (2013). Kemampuan Generik Sains Kesadaran tentang Skala Sebagai Wahana Mengembangkan Praktikum Kimia Organik Berbasis Green Chemistry. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 20(1), 18–24.
- Sudarmin. (2015). *Model Pembelajaran Inovatif Kreatif*. Semarang: Fakultas FMIPA Unnes.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: PT. Tarsito.
- Sugiyono. (2010). *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan RND*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarti, S. S., Cahyono, E., & Munafiah, A. (2015). Project Based Learning Tools Development on Salt Hydrolysis Materials through Scientific Approach. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 5(2), 1–5.

- Saptorini, Widodo, A. T., & Susatyo, E. B. (2014). Green Chemistry dalam Desain Pembelajaran Project-Based Learning Berbasis Karakter di Madrasah Aliyah Se-Kabupaten Demak. *Rekayasa*, 12(1), 57–69.
- Setiawati, N. T., Ashadi, & Nugroho, A. (2013). Studi Komparasi Tipe STAD dan TGT pada Materi Koloid ditinjau dari Kemampuan Memori Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 2(1), 7–14.
- Siddiq. (2008). *Proses Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Simbera, J., Sevcik, R., & Pazdera, P. (2014). New One-Pot Methods for Preparation of Cyclohexanecarbonitrile—Green Chemistry Metrics Evaluation for One-Pot and Similar Multi-Step Syntheses. *Green and Sustainable Chemistry*, 4(2), 70–79.
- Sitairesmi, K., Saputro, S., & Utomo, S. B. (2017). Penerapan Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Sistem Periodik Unsur (SPU) Kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Teras Boyolali Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(1), 54–61.
- Sudarmin. (2013). Kemampuan Generik Sains Kesadaran tentang Skala Sebagai Wahana Mengembangkan Praktikum Kimia Organik Berbasis Green Chemistry. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 20(1), 18–24.
- Sudarmin. (2015). *Model Pembelajaran Inovatif Kreatif*. Semarang: Fakultas FMIPA Unnes.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: PT. Tarsito.
- Sugiyono. (2010). *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan RND*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarti, S. S., Cahyono, E., & Munafiah, A. (2015). Project Based Learning Tools Development on Salt Hydrolysis Materials through Scientific Approach. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 5(2), 1–5.
- Sumarti, S. S., Supartono, & Diniy, H. H. (2014). Material Module Development of Colloid Orienting on Local-Advantage-Based Chemo- Entrepreneurship to Improve Students' Soft Skill. *International Humanities and Management Science*, 2(1), 42–46.
- Sunarya, R. A., Supartono, & Sumarti, S. S. (2018). Analisis Hasil Belajar dan Minat Wirausaha Siswa Menggunakan Bahan Ajar Berorientasi Chemoentrepreneurship. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1), 2065 – 2074.

- Surya, A. P., Relmasira, S. C., & Hardini, A. T. A. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kreatifitas Siswa Kelas III Sd Negeri Sidorejo Lor 01 Salatiga. *Jurnal Pesona Dasar*, 6(1), 41–54.
- Susetya, B. (2017). Meningkatkan Kemampuan Guru dalam Menyusun Silabus dan RPP melalui Supervisi Akademik di SD N Gambiran Yogyakarta Tahun 2016. *Jurnal Taman Cendekia*, 1(2), 1–14.
- Syafaatunniyah, Cahyono, E., & Eko, S. B. (2018). Meminimalisasi Miskonsepsi pada Larutan Penyangga dan Hidrolisis melalui Model Project Based Learning. *Chemistry in Education*, 7(1), 63–69.
- Syaiful Sagala, (2005). *Konsep dan Makna Pembelajaran untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung:Alfabeta.
- Trianto. (2007). *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Surabaya: Pusaka Ilmu.
- Triawan, S. A., Supardi, K. I., & Wijayati, N. (2017). Pengembangan Chemistry Adventure Sheets Berorientasi Chemo-Entrepreneurship Terintegrasi Pendidikan Karakter. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 46(1), 60–67.
- Ubaidillah, M. 2017. Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Mengembangkan Ensiklopedia Berbasis Bioedupreneurship . 2017. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang* ,5(1), 32-40.
- Wahyuningsih, A. S., & Rohmah, J. (2017). Penerapan Prinsip Green Chemistry dalam Pengembangan Modul Praktikum untuk Mata Kuliah Larutan. *Desain Pembelajaran Di Era Asean Economic Community (AEC) Untuk Pendidikan Indonesia Berkemajuan*, (3), 1–10.
- Wahyuningsih, Siti, A., & Rohmah Jamilatur. (2017). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Dasar Berbasis Green Chemistry untuk Mahasiswa Calon Guru IPA. *Jurnal Pena Sains*, 4(1), 43–51.  
<https://doi.org/10.21107/jps.v4i1.2857>
- Wena. (2013). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wibowo, A. (2017). Dampak Pendidikan Kewirausahaan bagi Mahasiswa. *Asian Journal of Entrepreneurship and Family Business*, 1(1), 1–14.

- Wibowo, T., & Ariyatun, A. (2018). Penerapan Pembelajaran Berorientasi Chemoentrepreneurship (CEP) terhadap Kreativitas Siswa SMA Modern Pondok Selamat pada Materi Kelarutan dan Ksp. *Jurnal Tadris Kimiya*, 3(1), 62–72.
- Widodo. (2012). *Pembelajaran Inovatif Bidang Sains*. Semarang: Program Pascasarjana UNNES.
- Wijayanto, H., Utomo, S., & Haryono, H. (2017). Upaya Peningkatan Sikap Ilmiah dan Prestasi Belajar Siswa melalui Penerapan Project Based Learning (PjBL) dilengkapi Media Webquest pada Pembelajaran Kimia Materi Sistem Koloid Kelas XI IPA 2 SMA Negeri Gondangrejo Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(1), 39–45.
- Wikhdah, I. M., Sumarti, S. S., & Wardani, S. (2016). Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berorientasi Chemoentrepreneurship (CEP) untuk Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 9(2), 1585–1595.
- Wusqo, I. U., Taufiq, M., & Handayani, R. (2015). The Development of Alternative Assessment on General Chemistry Practicum Through Conservation-Based Chemistry Fair Project (CFP) Using Daily Chemical. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(2), 135–141.
- Zammi, M., & Khoiriyah, K. (2018). Analisis Kemampuan Soft Skills Siswa Kelas XI SMK Futuhiyyah Mranggen Demak. *Phenomenon*, 8(2), 154–164.

## Foto-Foto Penelitian



Gambar 1. Kegiatan diskusi membahas project worksheet



Gambar 2. Kegiatan diskusi membahas perencanaan proyek



Gambar 4. Kegiatan membuat pupuk cair



Kegiatan 5. Kegiatan Membuat Sabun Cuci Motor



Gambar 6. Sabun cuci motor



Gambar 7. Pupuk cair



Gambar 8. Pelaksanaan Post Tes



DEVELOPMENT OF *GREEN CHEMISTRY*-BASED PROJECT *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP*-BASED LEARNING DESIGN

**ARTIKEL TESIS**

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
**Magister Pendidikan**

Oleh

**Umi Setyaningsih**

**0402516065**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA  
KONSENTRASI PENDIDIKAN KIMIA**

**PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
TAHUN 2020**



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



## KISI-KISI SOAL UJI COBA

Satuan pendidikan : SMK Negeri 1 Sayung

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas / semester : X / 1

Tahun Ajaran : 2017/2018

Materi Pokok : Koloid

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator	No Soal	Ranah Kognitif
Menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya	Sistem dispersi	Mengklarifikasikan campuran ke dalam larutan koloid, suspensi kasar, dan larutan sejati	1 2 4 6 11 12 21 31	C2 C2 C3 C2 C3 C2 C3 C3
		Menjelaskan dan mengelompokkan macam-macam system koloid berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersi	3 5 7 8 20 35	C2 C2 C2 C2 C3 C3
	Peranan koloid	Menjelaskan peranan system koloid dan pembuatan produk koloid di industry kosmetik, makanan dan farmasi	30 32 34 37 41 42 44 47 50	C3 C2 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3
		Menjelaskan dampak negative koloid	45	C3
	Sifat Koloid	Mengamati dan menjelaskan hasil pengamatan tentang efek tyndall dan sifat koloid lainnya	9 10 11 13 14 22 29 49	C2 C2 C2 C2 C2 C3 C3 C3
		Peranan sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari	15 16 17 18	C2 C2 C2 C2

			23 24 25 26 27 36 37 43 46 48	C2 C2 C3 C3 C2 C3 C2 C3 C3 C2
		Menjelaskan koloid liofob dan liofil serta perebedaan sifat keduanya	32 33	C3 C2
Membuat larutan koloid	Pembuatan Koloid	Mempraktekkan dan menjelaskan proses pembuatan koloid dengan cara disperse	19 28 38 39 40	C2 C2 C3 C3 C3

**SOAL TES UJI COBA**

Mata Pelajaran : Kimia  
 Materi Pokok : Koloid  
 Kelas / Semester : X TSM / 2  
 Waktu : 90 menit

Petunjuk Umum :

1. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang tersedia.
2. Tulis nama, kelas, dan nomor absen pada kolom yang tersedia.
3. Kerjakan soal yang dianggap paling mudah terlebih dahulu.
4. Bila anda menjawab soal salah dan ingin memperbaikinya, lakukan sebagai berikut :
 

- Jawaban semula	A	B	C	<del>D</del>	E
- Pembetulan	A	<del>B</del>	C	<del>D</del>	E

Petunjuk khusus :

*Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d atau e sebagai jawaban yang tepat !*

1. Fase terdispersi & medium pendispersi yang tidak mungkin pada sistem koloid adalah..
  - a. Gas-cair
  - b. Gas-gas
  - c. Cair-cair
  - d. Padat-cair
  - e. Padat-padat
2. Penghamburkan cahaya pada sifat koloid disebut ....
  - a. Dialisis
  - b. Gerak Brown
  - c. Efek Tyndall
  - d. Elektroforesisi
  - e. Koaguasi
3. Contoh koloid berbentuk aerosol adalah...
  - a. susu
  - b. buih sabun
  - c. cat
  - d. santan
  - e. asap
4. Jenis koloid yang zat terdispersinya cair dan medium pendispersinya gas disebut...
  - a. Gel
  - b. Sol
  - c. Busa

- d. Emulsi  
e. Aerosol cair
5. Dibawah ini merupakan koloid jenis sol, kecuali...
- Cat
  - Tinta
  - Agar-agar
  - Minyakikan
  - Larutan  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
6. Tinta adalah contoh koloid fasa terdispersi dan medium pendispersinya adalah ...
- gas – padat
  - cair – gas
  - padat– gas
  - cair–padat
  - padat – cair
7. Berikut ini fenomena sehari-hari yang menunjukkan sifat koloid:
- proses cuci darah
  - pemberian tawas pada pengolahan air
  - penyaringan debu pabrik
  - pembentukan delta di muara sungai
  - penjernihan air
- Sifat elektroforesis koloid ditunjukkan dalam keseharian nomor ....
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
8. Hubungan antara proses atau peristiwa sehari-hari sebagai penerapan sifat-sifat koloid dapat ditunjukkan dalam tabel berikut:
- | No. | Sifat Koloid |
|-----|--------------|
| 1   | Efek Tyndall |
| 2   | Adsorpsi     |
| 3   | Koagulasi    |
| 4   | Dialisis     |
| 5   | Gerak Brown  |
- Penerapan sifat koloid pada pemutihan gula pasir yaitu ....
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
9. Berikut beberapa fenomena sehari-hari yang menunjukkan sifat koloid dalam kehidupan
- proses cuci darah
  - kabut di pegunungan
  - pembentukan delta di muara sungai

- 4) pemutihan gula  
5) proses kerja obatdiare  
Sifat koagulasi koloid ditunjukkan pada nomor.....
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
10.  $As_2S_3$  adalah koloid hidrofob yang bermuatan negatif. Larutan yang paling baik untuk mengkoagulasikan koloid ini adalah.....
- Kalium fosfat
  - Magnesium sulfat
  - Barium nitrat
  - Besi (III) klorida
  - Besi (II) sulfat
11. Perbedaan antara koloid dan suspensi diantaranya yaitu...
- Koloid satu fase, suspensi dua fase
  - Koloid stabil, suspensi tidak stabil
  - Koloid transparan, suspensi keruh
  - Koloid homogen, suspensi heterogen
  - Koloid menghamburkan cahaya, suspensi meneruskan cahaya
12. Berikut yang bukan merupakan sistem dispersi koloid adalah..
- Susu
  - Asap
  - Putih telur
  - Alkohol 70 %
  - Cat
13. Salah satu ciri-ciri sistem koloid, kecuali...
- Stabil
  - Heterogen
  - Dapat disaring
  - Terdiri atas dua fase
  - Menghamburkan berkas cahaya
14. Mutiara adalah contoh koloid...
- Aerosol padat
  - Buih padat
  - Busa
  - Sol padat
  - Emulsi padat
15. Gerak Brown terjadi akibat....
- Tumbukan molekul-molekul medium dengan partikel koloid
  - Gaya gravitasi
  - Tumbukan antar partikel koloid

- d. Tolak menolak partikel koloid yang berbeda muatan
  - e. Tarik menarik antara partikel koloid yang berbeda muatan
16. Asap termasuk sistem koloid yang tersusun dari....
- a. gas terdispersi dalam padat
  - b. cair terdispersi dalam gas
  - c. gas terdispersi dalam gas
  - d. padat terdispersi dalam cair
  - e. padat terdispersi dalam gas
17. Suatu partikel koloid dapat bermuatan positif atau negatif. Penyebabnya adalah....
- a. partikel terionisasi
  - b. zat pendispersinya bermuatan
  - c. partikel koloid termasuk senyawa ionik
  - d. partikel koloid mengadsorpsi ion
  - e. partikel koloid berupa ion
18. Industri garmen yang sedang berkembang memberikan dampak pada lingkungan dengan limbah yang dihasilkannya. Limbah dari pembakaran industry tersusun dari
- a. Gas terdispersi dalam padat
  - b. Cair terdispersi dalam gas
  - c. Gas terdispersi dalam gas
  - d. Padat terdispersi dalam cair
  - e. Padat terdispersi dalam gas
19. Koloid hidrofil merupakan koloid yang partikelnya...
- a. Bersifat netral
  - b. Bereaksi dengan alkohol
  - c. Bereaksi satu sama lain
  - d. Mempunyai afinitas terhadap air
  - e. Bermuatan
20. Aerosol yang mengandung CFC diantaranya kaleng semprot untuk pengharum ruangan, penyemprot rambut atau parfum ternyata dapat memberikan dampak negatif yaitu...
- a. polusi air
  - b. dapat merusak lapisan ozon
  - c. menimbulkan sesak nafas
  - d. dapat mengganggu pertumbuhan tumbuhan
  - e. dapat merusak lapisan tanah
21. Pengendapan merupakan salah satu proses pengolahan air bersih. Pada proses ini, koloid bermuatan positif terbentuk karena penambahan...
- a. kaporit
  - b. karbon aktif
  - c. kapur
  - d. tawas
  - e. klorin

22. Industri makanan banyak menerapkan produk koloid, diantaranya adalah sebagai berikut, kecuali..
- keju
  - mentega
  - susu
  - saus salad
  - sirup
23. Memanfaatkan bahan alam yang ada di lingkungan, kita dapat membuat koloid dengan cara mekanik dan bernilai ekonomis. Salah satunya dengan membuat koloid...
- Cincau
  - Sabun
  - Deterjen
  - Sol  $\text{Al}(\text{OH})_3$
  - Minyak kelapa
24. Sol liofil merupakan sol yang zat terdispersinya akan menarik dan mengadsorpsi molekul mediumnya, bila mediumnya adalah air maka disebut hidrofil, di bawah ini merupakan koloid hidrofil adalah...
- sol sulfida
  - sol logam
  - sol belerang
  - sol  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
  - sol kanji
25. Alat Cottrel merupakan alat yang bertujuan menggunakan ....
- Memurnikan larutan dan dispersi koloid
  - Memisahkan gas dengan partikel asap yang berbahaya
  - Mengendapkan ion-ion
  - Memisahkan sistem koloid yang muatannya berbeda
  - Mengatur keluarnya asap pada cerobong asap
26. Berikut ini merupakan kewirausahaan yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan nilai ekonomi dengan menerapkan sistem koloid, kecuali...
- pembuatan cincau
  - pembuatan selai
  - pembuatan sirup
  - pembuatan susu kedelai
  - pembuatan agar-agar
27. Hubungan yang tepat antara sifat dan penerapan koloid dalam kehidupan sehari-hari adalah...

No	Sifat koloid	Penerapan dalam kehidupan sehari-hari
a.	Koloid pelindung	Penambahan tawas pada penjernihan air
b.	Dialisis	Mesin pencuci darah
c.	Efek tyndall	Penyaringan asap pabrik

d.	Koagulasi	Menghilangkan bau badan
e.	Adsorpsi	Gelatin pada es krim

28. Pembuatan es krim digunakan gelatin untuk mencegah pembentukan kristal besar atau gula. Sehingga, fungsi gelatin menerapkan sifat koloid berupa....
- adsorpsi
  - koagulasi
  - dialisis
  - efek tyndall
  - koloid pelindung
29. Gejala warna biru langit tersebut merupakan sifat koloid tentang ....
- gerak Brown
  - adsorpsi
  - efek Tyndall
  - dialisis
  - koagulasi
30. Pembuatan koloid yang menggunakan cara *dispersi* adalah ....
- Pembuatan sol belerang dengan dialiri gas  $H_2S$  dalam larutan  $SO_2$
  - Pembuatan kanji dengan memanaskan amilum
  - Pembuatan sol emas dengan mereduksi larutan garam emas
  - Pembuatan sol  $Fe(OH)_3$  dengan diberi  $FeCl_3$  dalam air mendidih
  - Pembuatan  $AgCl$  dengan mereaksikan  $AgNO_3$  dan  $NaCl$  encer
31. Kacang kedelai dapat meningkatkan nilai ekonomis, salah satu inovasi yang dilakukan adalah membuatnya menjadi susu kedelai. Dalam sistem koloid pembuatan susu dari kacang kedelai menggunakan cara ....
- Kondensasi
  - Peptisasi
  - Homogenisasi
  - Busur bredig
  - Mekanik
32. Pembuatan koloid dapat dilakukan dengan cara :
- Dekomposisi rangkap
  - Reaksi hidrolisis
  - Reaksi redoks
  - Penggerusan
  - Homogenisasi
  - Peptisasi
- Penggunaan cara kondensasi dalam proses pembuatan koloid adalah ....
- 1, 2, dan 3
  - 1, 3, dan 5
  - 2, 3, dan 4
  - 2, 4, dan 5
  - 4, 5, dan 6
33. Pembuatan koloid cara *peptisasi* dapat terlihat dalam ....
- Sol  $AgCl$
  - Sol  $Fe(OH)_3$
  - Sol Belerang



- d. Sol  $As_2S_3$   
e. Sol  $Al(OH)_3$
34. Pembuat lem kanji dilakukan dengan cara ....
- Dispersi peptisasi
  - Dispersi Bredig
  - Reaksi redoks
  - Dispersi mekanik
  - Reaksi hidrolisis
35. Pembuatan koloid dari reaksi hidrolisis....
- $As_2S_3$
  - $AgBr$
  - sol belerang
  - Ferihidroksida
  - sol emas
36. Reaksi penggantian terjadi pada pembuatan koloid ....
- $As_2S_3$
  - $Fe(OH)_3$
  - sol belerang
  - sol emas
  - Ferisulfida
37. Polusi udara yang diakibatkan karena adanya asap-kabut akan memberikan dampak sebagai berikut :
- Gangguan pada penglihatan yaitu mata perih dan berair
  - Menimbulkan sesak nafas
  - Gangguan pencernaan
  - Menimbulkan penyakit hati
- Dampak negatif dari asap-kabut yang benar adalah pernyataan
- 1 dan 2
  - 1 dan 3
  - 1 dan 4
  - 2 dan 4
  - 3 dan 4
38. Pembuatan koloid dengan cara partikel kasar dipecah menjadi partikel koloid dengan cara menambah air atau zat kimia lainnya adalah ....
- Dispersi mekanik
  - Dispersi elektronik
  - Peptisasi
  - Oksidasi
  - Reduksi
39. Pembuatan koloid dengan cara kondensasi, kecuali . . . .
- pembuatan sol belerang dengan mengalirkan gas  $H_2S$  ke dalam larutan  $SO_2$
  - pembuatan sol emas dengan mereduksi suatu larutan garam emas
  - pembuatan sol kanji dengan memanaskan suspensi amilum
  - pembuatan sol  $Fe(OH)_3$  dengan hidrolisis larutan besi (III) klorida
  - pembuatan sol  $As_2S_2$  dengan mereaksikan larutan  $As_2O_3$  dengan larutan  $H_2S$
40. Buih dalam system disperse terjadi pada keadaan . . . .
- zat padat terdispersi dalam zat cair
  - zat cair terdispersi dalam gas

- c. gas terdispersi dalam zat padat
- d. gas terdispersi dalam zat cair
- e. zat cair terdispersi dalam zat cair

41. Mutiara adalah sistem koloid . . . .

- a. padat dalam cair
- b. cair dalam gas
- c. cair dalam padat
- d. gas dalam cair
- e. gas dalam padat

42. Perhatikan data berikut ini.

No	Warna larutan	Keadaan sebelum penyaringan	Keadaan sesudah penyaringan	Larutan dikenakan cahaya
1.	Kuning	Keruh	Keruh	Terjadi penghamburan cahaya
2.	Kuning coklat	Bening	Bening	Terjadi penghamburan cahaya
3.	Biru	Bening	Bening	Tidak terjadi penghamburan cahaya
4.	Putih	Keruh	Keruh	Terjadi penghamburan cahaya
5.	Takberwarna	Bening	Bening	Tidak terjadi penghamburan cahaya

Dari data diatas yang termasuk disperse koloid adalah . . . .

- a. 1 dan 3
  - b. 2 dan 4
  - c. 2 dan 3
  - d. 3 dan 5
  - e. 4 dan 5
43. Berikut ini contoh dari emulsi, *kecuali* . . . .
- a. santan
  - b. minyak ikan
  - c. air susu
  - d. mayones
  - e. alkohol 70%

44. Partikel koloid bermuatan listrik, terjadi karena . . . .

- a. adsorpsi ion-ion oleh partikel koloid
- b. adsorpsi ion-ion oleh partikel koloid
- c. partikel koloid mengalami ionisasi
- d. pelepasan electron oleh partikel koloid
- e. reaksi partikel koloid dengan mediumnya

45. Sistem koloid yang partikel-partikelnya tidak menarik molekul pelarutnya disebut . . . .

- a. liofil
- b. dialysis
- c. hidrofil
- d. elektrofil
- e. liofob

46. Contoh dari koloid hidrofob adalah . . . .

- a. amilumdan air
- b. protein dalam air
- c. putih telur dalam air
- d. lemak dalam air
- e. agar-agar dalam air

47. Berikut ini merupakan sifat-sifat koloid, kecuali . . . .
- efek Tyndall
  - dialysis
  - koagulasi
  - emulsi
  - elektrolisis
48. Sifat sol liofil jika dibandingkan dengan sifat sol liofob, maka sol liofob . . . .
- Lebih stabil
  - Lebih kental
  - Memberi efek Tyndall yang kurang jelas
  - Lebih mudah dikoagulasikan
  - Bersifat *reversible*
49. Cara pembuatan system koloid dengan cara mengubah partikel-partikel kasar menjadi partikel-partikel koloid disebut cara . . . .
- dispersi
  - kondensasi
  - koagulasi
  - hidrolisis
  - elektrolisis
50. Diantara beberapa percobaan pembuatan koloid berikut:
- Larutan kalium asetat + alcohol
  - belerang + gula + air
  - susu + air
  - minyak + air
  - agar-agar yang dimasak
- proses pembuatan gel ditunjukkan nomor . . . .
- 1 dan 5
  - 1 dan 3
  - 2 dan 5
  - 3 dan 4
  - 2 dan 4

**SOAL PRE TES/ POST TES**

Mata Pelajaran : Kimia  
Materi Pokok : Koloid  
Kelas / Semester : X TSM / 2  
Waktu : 90 menit

Petunjuk Umum :

1. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang tersedia.
2. Tulis nama, kelas, dan nomor absen pada kolom yang tersedia.
3. Kerjakan soal yang dianggap paling mudah terlebih dahulu.
4. Bila anda menjawab soal salah dan ingin memperbaikinya, lakukan sebagai berikut :
  - Jawaban semula      A      B      C      ~~D~~      E
  - Pembetulan          A      ~~B~~      C      ~~D~~      E

Petunjuk khusus :

Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d atau e sebagai jawaban yang tepat !

1. Kombinasi yang tidak mungkin menghasilkan sistem koloid adalah..
  - a. Gas-cair
  - b. Gas-gas
  - c. Cair-cair
  - d. Padat-cair
  - e. Padat-padat
2. Sifat koloid yang dapat menghamburkan cahaya disebut ....
  - a. Dialisis
  - b. Gerak Brown
  - c. Efek Tyndall
  - d. Elektroforesisi
  - e. Koaguasi
3. Di bawah ini yang merupakan contoh koloid berbentuk aerosol adalah...
  - a. susu
  - b. buih sabun
  - c. cat
  - d. santan
  - e. asap
4. Tinta merupakan system koloid yang fasa terdispersi dan medium pendispersinya adalah ...
  - a. gas – padat
  - b. cair – gas
  - c. padat– gas
  - d. cair–padat
  - e. padat – cair

5. Berikut ini fenomena sehari-hari yang menunjukkan sifat koloid:

- 1) proses cucidarah
- 2) pemberian tawas pada pengolahan air
- 3) penyaringan debu pabrik
- 4) pembentukan delta di muara sungai
- 5) penjernihan air

Sifat elektroforesis koloid dapat ditunjukkan dalam contoh kejadian nomor ....

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

6. Tabel berikut ini menunjukkan hubungan antara proses atau peristiwa sehari-hari sebagai penerapan sifat-sifat koloid:

No.	Sifat Koloid
1	Efek Tyndall
2	Adsorpsi
3	Koagulasi
4	Dialisis
5	Gerak Brown

Penerapan sifat koloid pada pemutihan produk gula pasir adalah ....

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

7.  $As_2S_3$  adalah koloid hidrofob yang bermuatan negatif. Larutan yang paling baik untuk mengkoagulasikan koloid ini adalah.....

- a. Kalium fosfat
- b. Magnesium sulfat
- c. Barium nitrat
- d. Besi (III) klorida
- e. Besi (II) sulfat

8. Salah satu perbedaan antara koloid dan suspensi adalah...

- a. Koloid satu fase, suspensi dua fase
- b. Koloid stabil, suspensi tidak stabil
- c. Koloid transparan, suspensi keruh
- d. Koloid homogen, suspensi heterogen
- e. Koloid menghamburkan cahaya, suspensi meneruskan cahaya

9. Sistem yang bukan merupakan sistem dispersi koloid adalah..

- a. Susu
- b. Asap
- c. Putih telur
- d. Alkohol 70 %
- e. Cat

10. Gerak Brown terjadi akibat....

- a. Tumbukan molekul-molekul medium dengan partikel koloid
- b. Gaya gravitasi
- c. Tumbukan antar partikel koloid

- d. Tolak menolak partikel koloid yang berbeda muatan
  - e. Tarik menarik antara partikel koloid yang berbeda muatan
11. Suatu partikel koloid dapat bermuatan positif atau negatif. Penyebab hal itu adalah....
- a. partikel terionisasi
  - b. zat pendispersinya bermuatan
  - c. partikel koloid termasuk senyawa ionik
  - d. partikel koloid mengadsorpsi ion
  - e. partikel koloid berupa ion
12. Industri kosmetik yang sedang berkembang memberikan dampak pada lingkungan dengan limbah yang dihasilkannya. Cara menanggulangi pencemaran lingkungan akibat limbah tersebut adalah
- a. membuang limbah pabrik ke laut
  - b. menutup pabrik yang menghasilkan limbah
  - c. membuat saluran limbah yang dialirkan ke dalam tanah
  - d. mengolah limbah pabrik sebelum dialirkan ke sungai
  - e. membuang limbah melalui saluran-saluran air
13. Aerosol yang mengandung bahan dorong diantaranya kaleng semprot untuk pengharum ruangan, penyemprot rambut atau parfum ternyata dapat memberikan dampak negatif yaitu...
- a. Polusi air
  - b. Dapat merusak lapisan ozon
  - c. Menimbulkan sesak nafas
  - d. Dapat mengganggu pertumbuhan tumbuhan
  - e. Dapat merusak lapisan tanah
14. Salah satu proses pengolahan air bersih adalah pengendapan. Pada proses ini, koloid bermuatan positif terbentuk akibat penambahan...
- a. Kaporit
  - b. Karbon aktif
  - c. Kapur
  - d. Tawas
  - e. Klorin
15. Koloid banyak digunakan dalam industri makanan, diantaranya adalah sebagai berikut, kecuali..
- a. Keju
  - b. Mentega
  - c. Susu
  - d. Saus salad
  - e. Sirup
16. Sol liofil adalah sol yang zat terdispersinya akan menarik dan mengadsorpsi molekul mediumnya, bila mediumnya adalah air maka disebut hidrofil, di bawah ini merupakan koloid hidrofil adalah...
- a. Sol sulfida
  - b. Sol logam
  - c. Sol belerang
  - d. Sol  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
  - e. Sol kanji
17. Alat Cottrel adalah alat yang digunakan untuk tujuan ....
- a. Memurnikan larutan dan dispersi koloid
  - b. Memisahkan gas dengan partikel asap yang berbahaya
  - c. Mengendapkan ion-ion
  - d. Memisahkan sistem koloid yang muatannya berbeda
  - e. Mengatur keluarnya asap pada cerobong asap

18. Di bawah ini merupakan kewirausahaan yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan nilai ekonomi dengan menerapkan sistem koloid, kecuali...
- Pembuatan cincau
  - Pembuatan selai
  - Pembuatan sirup
  - Pembuatan susu kedelai
  - Pembuatan agar-agar
19. Pada pembuatan es krim digunakan gelatin untuk mencegah pembentukan kristal besar atau gula. Dalam hal ini, fungsi gelatin menerapkan sifat koloid berupa....
- Adsorpsi
  - Koagulasi
  - Dialisis
  - Efek tyndall
  - Koloid pelindung
20. Pembuatan koloid berikut yang tergolong cara *dispersi* adalah ....
- Pembuatan sol belerang dengan dialiri gas  $H_2S$  dalam larutan  $SO_2$
  - Pembuatan kanji dengan memanaskan amilum
  - Pembuatan sol emas dengan mereduksi larutan garam emas
  - Pembuatan sol  $Fe(OH)_3$  dengan diberi  $FeCl_3$  dalam air mendidih
  - Pembuatan  $AgCl$  dengan mereaksikan  $AgNO_3$  dan  $NaCl$  encer
21. Untuk meningkatkan nilai ekonomis kacang kedelai, salah satu terobosan yang dilakukan adalah membuatnya menjadi susu kedelai. Dalam sistem koloid pembuatan susu dari kacang kedelai menggunakan cara ....
- Kondensasi
  - Peptisasi
  - Homogenisasi
  - Busur bredig
  - Mekanik
22. Pembuatan koloid dapat dilakukan dengan cara :
- |                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| 1. Dekomposisi rangkap | 4. Penggerusan  |
| 2. Reaksi hidrolisis   | 5. Homogenisasi |
| 3. Reaksi redoks       | 6. Peptisasi    |
- Proses pembuatan koloid dengan cara *kondensasi* adalah ....
- 1, 2, dan 3
  - 1, 3, dan 5
  - 2, 3, dan 4
  - 2, 4, dan 5
  - 4, 5, dan 6
23. Untuk membuat lem kanji dilakukan dengan cara ....
- Dispersi peptisasi
  - Dispersi Bredig
  - Reaksi redoks
  - Dispersi mekanik
  - Reaksi hidrolisis
24. Reaksi hidrolisis terjadi pada pembuatan koloid ....
- $As_2S_3$
  - $AgBr$
  - sol belerang
  - Ferihidroksida

- e. sol emas
25. Reaksi penggantian terjadi pada pembuatan koloid ....
- $\text{As}_2\text{S}_3$
  - $\text{Fe}(\text{OH})_3$
  - sol belerang
  - sol emas
  - Ferisulfida
26. Pembuatan koloid dengan cara partikel kasar dipecah menjadi partikel koloid dengan cara menambah air atau zat kimia lainnya adalah ....
- Dispersi mekanik
  - Dispersi elektronik
  - Peptisasi
  - Oksidasi
  - Reduksi
27. Mutiara adalah sistem koloid . . . .
- padat dalam cair
  - cair dalam gas
  - cair dalam padat
  - gas dalam cair
  - gas dalam padat
28. Perhatikan data berikut ini.
- | No | Warna larutan | Keadaan sebelum penyaringan | Keadaan sesudah penyaringan | Larutan dikenakan cahaya          |
|----|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. | Kuning        | Keruh                       | Keruh                       | Terjadi penghamburan cahaya       |
| 2. | Kuning coklat | Bening                      | Bening                      | Terjadi penghamburan cahaya       |
| 3. | Biru          | Bening                      | Bening                      | Tidak terjadi penghamburan cahaya |
| 4. | Putih         | Keruh                       | Keruh                       | Terjadi penghamburan cahaya       |
| 5. | Takberwarna   | Bening                      | Bening                      | Tidak terjadi penghamburan cahaya |
- Dari data diatas yang termasuk disperse koloid adalah . . . .
- 1 dan 3
  - 2 dan 4
  - 2 dan 3
  - 3 dan 5
  - 4 dan 5
29. Sistem koloid yang partikel-partikelnya tidak menarik molekul pelarutnya disebut . . . .
- liofil
  - dialysis
  - hidrofil
  - elektrofil
  - liofob
30. Diantara beberapa percobaan pembuatan koloid berikut:
- Larutan kalium asetat + alcohol
  - belerang + gula + air
  - susu + air
  - minyak + air



- 5) agar-agar yang dimasak  
proses yang menunjukkan proses pembuatan gel ialah . . . .
- a. 1 dan 5
  - b. 1 dan 3
  - c. 2 dan 5
  - d. 3 dan 4
  - e. 2 dan 4

### ANGKET MINAT KEWIRAUSAHAAN

NAMA :

NO. ABSEN :

KELAS :

**Petunjuk pengisian :**

1. Pada kuesioner ini terdapat 20 pernyataan. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan teliti, pertimbangkan dengan baik setiap pernyataan. Berilah tanda cek *list* (√) pada jawaban yang kalian anggap tepat
2. Keterangan pilihan jawaban :
  - STS : sangat tidak setuju
  - TS : tidak setuju
  - S : setuju
  - SS : sangat setuju

No	Pertanyaan	STS	TS	S	SS
1.	Saya termotivasi untuk menjadi wirausahawan yang berbasis <i>green chemistry</i>				
2.	Saya bersemangat untuk berwirausaha				
3.	Saya bercita-cita untuk menjadi wirausahawan sukses yang peduli lingkungan dan masyarakat				
4.	Setelah lulus dari SMK saya akan berwirausaha dengan membuat produk koloid yang memanfaatkan bahan alam yang ada dan tidak menimbulkan limbah yang dapat merusak lingkungan				
5.	Saya yakin dapat sukses dalam berwirausaha dengan berbekal materi koloid dan berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> yang telah saya peroleh dari SMK				
6.	Saya akan bertanggung jawab dalam menyelesaikan masalah yang timbul dalam berwirausaha				
7.	Saya yakin mampu memimpin karyawan dengan bijaksana dalam usaha yang saya tekuni				
8.	Dalam berwirausaha saya akan selalu bersikap jujur				
9.	Saya ingin hidup mandiri dan tidak menggantungkan diri pada				

	orang lain				
10.	Saya yakin bahwa semua masalah yang akan saya hadapi dalam berwirausaha nanti pasti ada solusinya				
11.	Kegagalan dalam berwirausaha akan saya jadikan sebagai pembelajaran dan saya akan terus berwirausaha				
12.	Saya akan bersabar menghadapi semua masalah yang timbul dalam berwirausaha				
13.	Saya yakin dapat mencari peluang dalam berwirausaha dengan memanfaatkan bahan alam yang ada di lingkungan				
14.	Saya yakin mampu menciptakan produk koloid yang ramah lingkungan dan bermanfaat bagi masyarakat				
15.	Saya yakin mampu menciptakan produk koloid yang berbeda dari yang sudah ada				
16.	Kegiatan kewirausahaan yang akan saya lakukan akan saya rancang sedemikian rupa sesuai dengan ide yang saya miliki				
17.	Dalam kegiatan berwirausaha saya akan mencari keuntungan yang dapat menguntungkan saya dan karyawan serta tidak merugikan orang lain				
18.	Saya yakin dengan berwirausaha maka masa depan akan cerah				
19.	Saya tidak takut kalah bersaing dalam berwirausaha				
20.	Saya siap menanggung resiko apapun dalam berwirausaha				

## LAMPIRAN 8

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Satuan Pendidikan : SMK  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Materi Pokok : Sistem Koloid  
 Kelas/Semester : X/2  
 Nama/No. absen : .....

**Petunjuk**

- Pada kuesioner ini terdapat 20 pernyataan. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan teliti, pertimbangkan dengan baik setiap pernyataan yang berkaitan dengan materi pembelajaran koloid yang baru selesai Anda pelajari. Berilah tanda cek *list* (√) pada kolom pilihan jawaban yang tersedia .
- Pertimbangkan setiap pernyataan secara terpisah dan tentukan pilihan Anda. Keterangan pilihan jawaban:
  - = sangat tidak setuju (STS)
  - = tidak setuju (TS)
  - = setuju (S)
  - = sangat setuju (SS)

NO	PERNYATAAN	PILIHAN JAWABAN			
		1	2	3	4
1	Setelah mendapatkan informasi tentang koloid dari berbagai sumber, saya yakin akan mendapatkan pengetahuan baru.				
2	Pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> dapat menumbuhkan rasa ingin tahu, menggugah semangat saya untuk mempelajari kimia lebih dalam.				
3	Penggunaan teknologi ( <i>academic skills</i> ) seperti internet dalam kegiatan mencari informasi dapat membuat saya berpikir ilmiah.				
4	Kegiatan pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> membuat saya lebih mudah memahami materi koloid				
5	Saya mendapatkan keterampilan berwirausaha melalui pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i>				
6	Tugas-tugas proyek yang harus diselesaikan membuat saya semangat belajar.				
7	Tugas-tugas proyek yang harus diselesaikan membuat saya selalu kompak dalam kelompok.				
8	Pembelajaran materi koloid proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> membuat saya lebih peduli terhadap lingkungan dan masyarakat.				
9	Saya merasa senang dengan pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> dapat memberikan banyak pengalaman dan pengetahuan melalui kegiatan diskusi, investigasi, eksperimen dan presentasi.				
10	Pada tahap perencanaan saya dapat menjalin komunikasi sesama anggota dalam satu kelompok.				
11	Adanya kegiatan pembuatan produk-produk kimia koloid dalam pembelajaran ini membuat saya lebih berpengalaman untuk membuat produk yang ramah lingkungan				
12	<i>Project Worksheet</i> yang digunakan memudahkan saya untuk				

	melakukan kegiatan pembelajaran langkah demi langkah.				
13	Pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> dapat menumbuhkan minat ssaya dalam berwirausaha.				
14	Pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> , membuat saya lebih dapat mengeksplorasi kemampuan dan mengembangkan kreativitas.				
15	Adanya diskusi kelompok maupun diskusi kelas pada pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> membuat saya berani mengemukakan pendapat.				
16	Pada pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> , adanya tahapan pemrosesan membuat saya mengetahui kelebihan dan kelemahan produk yang telah dihasilkan.				
17	Saya yakin dapat mengerjakan uji kompetensi materi koloid dengan baik setelah mengikuti pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> .				
18	Minat saya dalam mempelajari kimia semakin meningkat setelah mengikuti kegiatan pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> .				
19	Menurut pendapat saya pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> dapat diterapkan dalam materi kimia yang lain.				
20	Kegiatan pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> dapat menciptakan kondisi belajar yang menyenangkan dan menantang.				

Demak, ..... 2018  
Responden,

.....

## LAMPIRAN 9

**LEMBAR PENGAMATAN PROYEK 1**  
**PEMBUATAN KOLOID dengan CARA DISPERSI(PUPUK CAIR)**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas / Semester : X/2

Indikator :

1. Menjelaskan jenis koloid melalui percobaan
2. Mengkomunikasikan hasil proyek jenis koloid dengan cara pembuatan koloid cara dispersi

Kelompok	: A	
Anggota	1.	4.
	2.	5.
	3.	6.

No	ASPEK	Kode Siswa	SKOR					
			E1	E2	E3	E4	E5	E6
<b>I</b>	<b>Percobaan</b>							
	<b>1. Persiapan</b>							
	a. Menyiapkan alat percobaan							
	b. Menyiapkan bahan percobaan							
	<b>2. Kegiatan selama percobaan</b>							
	a. Menggunakan alat dan bahan							
	b. Mengamati dan mencatat hasil pengamatan							
	<b>3. Kegiatan akhir percobaan</b>							
	a. Membersihkan dan merapikan							
<b>II</b>	<b>Analisis Data</b>							
	1. Membuat analisis data percobaan							
<b>III</b>	<b>Penyajian Data</b>							
	1. Membuat laporan tertulis							
	2. Mempresentasikan laporan hasil pengamatan							
	Jumlah Skor							

Demak , Mei 2018

Observer

\_\_\_\_\_

**RUBRIK PENILAIAN PROYEK PEMBUATAN KOLOID dengan CARA DISPERSI**

No	Tahap	Aspek	Skor	Deskripsi
<b>I.</b>	<b>PERSIAPAN</b>	Menyiapkan alat percobaan	4	Melakukan semua komponen : (1) Menyiapkan wadah ember (2) Menyiapkan plastik (3) Menyiapkan kayu (4) Menyiapkan pengaduk
			3	Melakukan 3 komponen
			2	Melakukan 2 komponen
			1	Melakukan 1 komponen
		Menyiapkan bahan percobaan	4	Menyiapkan semua bahan : (1) Buah-buahan busuk 1 jenis buah (2) Air (3) Gula aren
			3	Menyiapkan 3 bahan
			2	Menyiapkan 2 bahan
			1	Menyiapkan 1 bahan
<b>II.</b>	<b>KEGIATAN SELAMA PERCOBAAN</b>	Menggunakan alat dan bahan	4	Melakukan semua komponen : (1) Mengambil bahan dengan rapi, tidak berceceran (2) Meletakkan di ember semua buah dengan tepat (3) Komposisi buah, gula dan air sesuai (4) Mengaduk bahan dengan benar
			3	Melakukan 3 komponen
			2	Melakukan 2 komponen
			1	Melakukan 1 komponen
<b>III.</b>	<b>KEGIATAN AKHIR PROYEK</b>	Membersihkan alat percobaan	4	Melakukan semua komponen : a. Membersihkan alat yang telah digunakan b. Membersihkan meja percobaan dan merapikan kursi c. Membuang sampah dari bahan yang telah digunakan pada saat percobaan d. Menyimpan alat dan bahan yang tersisa dengan rapi
			3	Melakukan 3 komponen
			2	Melakukan 2 komponen
			1	Melakukan 1 komponen
		Bentuk fisik produk	4	Melakukan sesuai komponen Bentuk fisik produk sesuai rancangan
			3	Bentuk fisik produk kurang sesuai

			2	Bentuk fisik tidak sesuai rancangan
			1	Produk tidak berhasil
		Aroma	4	Jika produk beraroma ragi
			3	Jika produk beraroma busuk
		Warna	4	Warna menarik
			3	Warna tidak menarik
		Kemasan	4	Kemasan menarik
			3	Kemasan tidak menarik
<b>IV. ANALISIS DATA</b>	Teknik analisis data		4	Melakukan analisis data hasil percobaan secara lengkap dan sesuai dengan pengamatan
			3	Melakukan analisis data hasil percobaan secara lengkap tetapi kurang sesuai dengan pengamatan
			2	Melakukan analisis data hasil percobaan tetapi kurang lengkap dan kurang sesuai dengan pengamatan
			1	Melakukan analisis beberapa data hasil percobaan tetapi kurang sesuai dengan pengamatan
<b>V. PENYAJIAN DATA</b>	Membuat laporan tertulis		4	Membuat laporan tertulis dengan format benar dan isinya lengkap(ada keterkaitan <i>green chemistry</i> dan pembahasan laba rugi)
			3	Membuat laporan tertulis dengan format benar dan isinya kurang lengkap
			2	Membuat laporan tertulis dengan format kurang benar dan isinya kurang lengkap
			1	Membuat laporan tertulis dengan format tidak benar dan isinya tidak lengkap
	Mempresentasikan laporan hasil pengamatan		4	Membuat materi presentasi, menyampaikan presentasi dengan jelas, dapat menjawab pertanyaan dari audience dengan benar
			3	Membuat materi presentasi, menyampaikan presentasi dengan jelas, dapat menjawab pertanyaan dari audience tetapi kurang benar
			2	Membuat materi presentasi, menyampaikan presentasi kurang jelas, dapat menjawab pertanyaan dari audience tetapi kurang benar
			1	Membuat materi presentasi, menyampaikan presentasi tidak jelas, tidak dapat menjawab pertanyaan dari audience



Petunjuk penilaian :

$$\text{Nilai skor} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 4$$

Tiap aspek dari hasil belajar afektif dan psikomotor dapat dikategorikan

Interval	Predikat
$3,33 < x \leq 4,00$	Sangat baik
$2,33 < x \leq 3.33$	Baik
$1,33 < x \leq 2.33$	Cukup
$0,00 < x \leq 1.33$	Kurang

**LEMBAR PENGAMATAN PROYEK 2**  
**PEMBUATAN KOLOID DENGAN CARA DISPERSI(SABUN CUCI MOTOR)**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas / Semester : X/2

Indikator :

1. Menjelaskan pembuatan koloid melalui percobaan
2. Pembuatan Koloid dengan cara dispersi
3. Mengkomunikasikan hasil proyek pembuatan Koloid dengan cara dispersi

Kelompok	: A	
Anggota	: 1.	4.
	2.	5.
	3.	6.

No	ASPEK	Kode Siswa	SKOR					
			A1	A2	A3	A4	A5	A6
<b>I</b>	<b>Percobaan</b>							
	<b>4. Persiapan</b>							
	c. Menyiapkan alat percobaan							
	d. Menyiapkan bahan percobaan							
	<b>5. Kegiatan selama percobaan</b>							
	c. Menggunakan alat dan bahan							
	d. Mengamati dan mencatat hasil pengamatan							
	<b>6. Kegiatan akhir percobaan</b>							
	b. Membersihkan dan merapikan							
<b>II</b>	<b>Analisis Data</b>							
	2. Membuat analisis data percobaan							
<b>III</b>	<b>Penyajian Data</b>							
	3. Membuat laporan tertulis							
	4. Mempresentasikan laporan hasil pengamatan							
	Jumlah Skor							

Demak , Mei 2018

Observer

\_\_\_\_\_

**PETUNJUK PENSKORAN LEMBAR PENGAMATAN PROYEK PEMBUATAN KOLOID  
CARA DISPERSI**

No	Tahap	Aspek	Skor	Deskripsi		
VI.	PERSIAPAN	Menyiapkan alat percobaan	4	Menyiapkan semua alat: (5) Menyiapkan ember (6) Menyiapkan pengaduk (7) Menyiapkan lumping porselen (8) Menyiapkan hand mixer (9) Menyiapkan gayung (10) Menyiapkan corong ukuran sedang (11) Menyiapkan botol		
			3	Menyiapkan alat kurang 1		
			2	Menyiapkan alat kurang 2		
			1	Menyiapkan alat kurang 3		
		Menyiapkan bahan percobaan	4	Menyiapkan semua bahan : (4) E mal N 270(Sod. Laureth Sulfate) (5) Amphitol (6) NaCl (7) Citric Acid (8) STPP (9) Sod. Benzoat (10) Ekstrak bunga (11) Tergitol NP10 (12) Gliserin (10)Daun suji (11)Aquadest		
			3	Menyiapkan bahan kurang 1		
			2	Menyiapkan bahan kurang 2		
			1	Menyiapkan bahan kurang 3		
		VII.	KEGIATAN SELAMA PERCOBAAN	Cara dispersi Menggunakan alat dan bahan	4	Melakukan semua komponen : (5) Mengambil bahan dengan rapi, tidak berceceran (6) Menggerus bahan pada lumpang porselen (7) Menuangkan bahan campuran kedalam gelas kimia tidak berceceran (8) Mengaduk bahan dengan benar
					3	Melakukan 3 komponen
2	Melakukan 2 komponen					
1	Melakukan 1 komponen					
Bentuk fisik produk	4			Melakukan sesuai komponen Bentuk fisik produk sesuai rancangan		
	3			Bentuk fisik produk kurang sesuai		

			2	Bentuk fisik tidak sesuai rancangan
			1	Produk tidak berhasil
	Aroma		4	Jika produk beraroma
			3	Jika produk tidak beraroma
	Warna		4	Warna menarik
			3	Warna tidak menarik
	Kemasan		4	Kemasana menarik
			3	Kemasan tidak menariik
	Mengamati dan mencatat hasil pengamatan		4	Mencatat semua data hasil percobaan lengkap,dan sesuai dengan pengamatan
			3	Mencatat semua data hasil percobaan lengkap,tetapi kurang sesuai dengan pengamatan
			2	Mencatat semua data hasil percobaan tetapi kurang lengkap, kurang sesuai dengan pengamatan
			1	Mencatat beberapa data hasil percobaan tetapi kurang sesuai dengan pengamatan
<b>III.</b>	<b>KEGIATAN AKHIR PROYEK</b>	Membersihkan alat percobaan	4	Melakukan semua komponen : e. Membersihkan alat yang telah digunakan f. Membersihkan meja percobaan dan merapikan kursi g. Membuang sampah dari bahan yang telah digunakan pada saat percobaan h. Menyimpan alat dan bahan yang tersisa dengan rapi
			3	Melakukan 3 komponen
			2	Melakukan 2 komponen
			1	Melakukan 1 komponen
<b>IX.</b>	<b>ANALISIS DATA</b>	Teknik analisis data	4	Melakukan analisis data hasil percobaan secara lengkap dan sesuai dengan pengamatan
			3	Melakukan analisis data hasil percobaan secara lengkap tetapi kurang sesuai dengan pengamatan
			2	Melakukan analisis data hasil percobaan tetapi kurang lengkap dan kurang sesuai dengan pengamatan
			1	Melakukan analisis beberapa data hasil percobaan tetapi kurang sesuai dengan pengamatan
<b>X.</b>	<b>PENYAJIAN DATA</b>	Membuat laporan tertulis	4	Membuat laporan tertulis dengan format benar dan isinya lengkap
			3	Membuat laporan tertulis dengan format benar dan isinya kurang lengkap

			2	Membuat laporan tertulis dengan format kurang benar dan isinya kurang lengkap
			1	Membuat laporan tertulis dengan format tidak benar dan isinya tidak lengkap
		Mempresentasikan laporan hasil pengamatan	4	Membuat materi presentasi, menyampaikan presentasi dengan jelas, dapat menjawab pertanyaan dari audience dengan benar
			3	Membuat materi presentasi, menyampaikan presentasi dengan jelas, dapat menjawab pertanyaan dari audience tetapi kurang benar
			2	Membuat materi presentasi, menyampaikan presentasi kurang jelas, dapat menjawab pertanyaan dari audience tetapi kurang benar
			1	Membuat materi presentasi, menyampaikan presentasi tidak jelas, tidak dapat menjawab pertanyaan dari audience

Petunjuk penilaian :

$$\text{Nilai skor} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 4$$

Tiap aspek dari hasil belajar afektif dan psikomotor dapat dikategorikan

Interval	Predikat
$3,33 < x \leq 4,00$	Sangat baik
$2,33 < x \leq 3.33$	Baik
$1,33 < x \leq 2.33$	Cukup
$0,00 < x \leq 1.33$	Kurang

### LEMBAR VALIDASI SILABUS

Satuan Pendidikan : SMK  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas/Semester : X TSM / 2  
 Materi Pokok : Koloid

**Petunjuk :**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kolom skor sesuai dengan bobot yang telah disediakan .
2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon mengisi catatan revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1	Identitas Memuat mata pelajaran, peminatan, satuan pendidikan, dan kelas yang telah ditulis sesuai dengan Standar Isi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.				
2	Kompetensi Inti Kompetensi inti yang dikembangkan merupakan kualifikasi kemampuan inti peserta didik yang menggambarkan sikap spiritual (KI-1), sikap sosial (KI-2), pengetahuan (KI-3), dan keterampilan (KI-4).				
3	Kompetensi Dasar (KD) Kompetensi Dasar yang dikembangkan merupakan kemampuan yang harus dikuasai dan dimiliki peserta didik tentang koloid berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> .				
4	Materi Pembelajaran Materi pembelajaran yang dikembangkan meliputi, sistem koloid, sifat-sifat koloid, dan keterampilan membuat koloid berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> .				
5	Kegiatan pembelajaran Kegiatan pembelajaran yang dikembangkan meliputi kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Pembelajaran yang diterapkan merupakan pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> . Melalui model pembelajaran yang dikembangkan				

	diharapkan selain mencapai ketuntasan dalam belajarnya, peserta didik juga memiliki minat berwirausaha				
6	Indikator Indikator pencapaian kompetensi dirumuskan dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup pengetahuan tentang sistem koloid, sifat-sifat koloid, dan keterampilan membuat koloid berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i> .				
7	Penilaian Penilaian hasil belajar disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi.				
8	Alokasi waktu Alokasi waktu yang digunakan sesuai dengan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, materi ajar, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi.				
9	Sumber belajar Sumber belajar yang digunakan didasarkan pada Kompetensi inti, Kompetensi Dasar, materi ajar, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi.				
10	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.				
11	Jumlah skor per kolom	....	....	....	....
12	Jumlah skor total (n)	.....			

**Skala penilaian:**

Jumlah Skor Total (n)	Kriteria	Hasil (√)
$10 \leq n \leq 14$	Tidak baik	.....
$15 \leq n \leq 24$	Kurang baik	.....
$25 \leq n \leq 34$	Baik	.....
$35 \leq n \leq 40$	Sangat baik	.....

**Kesimpulan terhadap validasi silabus :**

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Tidak dapat digunakan

**Saran :**

---

---

Semarang, 2018  
Validator



## Lampiran 11

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMK  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas/Semester : X TSM / 2  
 Materi Pokok : Sistem Koloid

**Petunjuk :**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom skori sesuai dengan bobot.
2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon mengisi catatan revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1	Kesesuaian RPP dengan kurikulum				
2	Kelengkapan komponen RPP				
3	Kesesuaian identitas dengan standar isi				
4	Kesesuaian alokasi penggunaan waktu pembelajaran				
5	Kesesuaian kompetensi inti dengan standar isi				
6	Kesesuaian kompetensi dasar dengan standar isi				
7	Pencapaian indikator sesuai dengan KI dan KD				
8	Perencanaan rumusan tujuan pembelajaran				
9	Ketepatan materi ajar dengan tujuan pembelajaran				
10	Ketepatan metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				

11	Penerapan pengembangan model pembelajaran berbasis proyek				
12	Penerapan pengembangan model pembelajaran proyek berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>Green Chemistry</i>				
13	Kejelasan langkah-langkah pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup				
14	Kejelasan perencanaan kegiatan ini yang meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi dan mengkomunikasikan				
15	Kesesuaian perencanaan penilaian hasil belajar dengan tujuan pembelajaran				
16	Kejelasan penggunaan alat dan sumber-sumber belajar				
17	Keterbacaan bahasa				
18	Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia yang baik dan benar				
19	Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien				
20	Kelengkapan komponen-komponen RPP yang diketahui oleh para dosen pembimbing				
21	Jumlah skor per kolom	...	...	...	...
22	Jumlah skor total (n)	.....			

**Skala penilaian:**

Jumlah Skor Total (n)	Kriteria	Hasil (√)
$20 \leq n \leq 29$	Tidak baik	.....
$30 \leq n \leq 49$	Kurang baik	.....
$50 \leq n \leq 69$	Baik	.....
$70 \leq n \leq 80$	Sangat baik	.....

**Kesimpulan terhadap validasi RPP :**

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Tidak dapat digunakan

**Saran :**

---

---

---

Semarang, 2018  
Validator

Dr. Sri Susilogati Sumarti, M.Si  
NIP. 19571108 198303 2 001

## Lampiran 12

**LEMBAR VALIDASI BAHAN AJAR**

Satuan Pendidikan : SMK  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas/Semester : X TSM / 2  
 Materi Pokok : Sistem Koloid

**Petunjuk :**

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kolom skor sesuai dengan bobot yang telah disediakan .

Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon mengisi catatan revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
	<b>KEGRAFISAN</b>				
1	Penggunaan jenis dan ukuran yang sesuai				
2	Pengaturan tata letak yang jelas dan baik				
3	Ilustrasi dan gambar menunjang materi				
4	Desain tampilan				
	<b>KEBAHASAAN</b>				
5	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				
6	Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien				
7	Kejelasan materi (mudah dipahami)				
	<b>KELAYAKAN ISI</b>				
8	Kesesuaian materi dengan KD dan indikator				
9	Kesesuaian latihan soal dan tugas dengan materi				
10	Keruntutan alur konsep				
11	Kebenaran konsep				

12	Berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> dan berbasis <i>Green Chemistry</i>				
13	Jumlah skor per kolom	....	....	....	....
14	Jumlah skor total (n)	.....			

**Skala penilaian:**

Jumlah Skor Total (n)	Kriteria	Hasil (√)
$12 \leq n \leq 17$	Tidak baik	.....
$18 \leq n \leq 29$	Kurang baik	.....
$30 \leq n \leq 41$	Baik	.....
$42 \leq n \leq 48$	Sangat baik	.....

**Kesimpulan terhadap validasi Bahan Ajar**

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Tidak dapat digunakan

**Saran :**

---



---



---



---

Semarang, 2018  
Validator

## Lampiran 13

**LEMBAR VALIDASI PROJECT WORKSHEET**

Satuan Pendidikan : SMK  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas/Semester : X TSM / 2  
 Materi Pokok : Sistem Koloid

**Petunjuk :**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom skor sesuai dengan bobot yang telah disediakan .
2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon mengisi catatan revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
	FORMAT				
1	Mempunyai daya tarik				
2	Sistematika penomoran yang jelas				
3	Pengaturan tata letak yang jelas dan baik				
4	Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				
	BAHASA				
5	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				
6	Pertanyaan tidak mengandung arti ganda				
7	Bahasa yang digunakan komunikatif				
	ISI				
8.	Sesuai dengan tujuan pembelajaran				
9	Sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek				
10	Kesesuaian tugas dengan urutan materi				
11	Pengenalan atau penemuan konsep				
12	Keterkaitan dengan berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> dan berbasis <i>Green Chemistry</i>				
13	Jumlah skor per kolom	....	....	....	....

**Skala penilaian:**

Jumlah Skor Total (n)	kriteria	Hasil (√)
$12 \leq n \leq 17$	Tidak baik	.....
$18 \leq n \leq 29$	Kurang baik	.....
$30 \leq n \leq 41$	Baik	.....
$42 \leq n \leq 48$	Sangat baik	.....

**Kesimpulan terhadap validasi *Project worksheet***

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Tidak dapat digunakan

**Saran :**


---



---



---



---

Semarang, April 2018  
Validator

## Lampiran 14

**LEMBAR VALIDASI SOAL UJI COBA**

Satuan Pendidikan : SMK  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas/Semester : X TSM / 2  
 Materi Pokok : Koloid

**Petunjuk :**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (  $\surd$  ) pada kolom yang disediakan.
2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberi butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Uraian	Skor			
		1	2	3	4
1	Pedoman menjawab instrumen jelas				
2	Butir soal sudah sesuai dengan indikator				
3	Mengandung wawasan kontekstual				
4	Bahasa yang digunakan komunikatif				
5	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia				
6	Keterbacaan bahasa				
7	Perintah pada setiap soal sudah jelas				
8	Format instrumen sudah tepat				
9	Jumlah butir pertanyaan sudah tepat				
10	Panjang kalimat pertanyaan sudah tepat				

**Keterangan Skala Penilaian :**

- 1 : **Tidak baik** (kualitas tidak baik, sulit dipahami, konteks pemahaman perlu disempurnakan)
- 2 : **Kurang baik** (kualitas baik, sulit dipahami, konteks pemahaman perlu disempurnakan)
- 3 : **Cukup baik** (kualitas baik, mudah dipahami, konteks pemahaman perlu disempurnakan)
- 4 : **Baik** (kualitas baik, mudah dipahami, sesuai dengan konteks penjelasan)



**Skala penilaian:**

<b>Jumlah Skor Total (n)</b>	<b>kriteria</b>	<b>Hasil (√)</b>
<b><math>10 \leq n \leq 14</math></b>	<b>Tidak baik</b>	.....
<b><math>15 \leq n \leq 24</math></b>	<b>Kurang baik</b>	.....
<b><math>25 \leq n \leq 34</math></b>	<b>Baik</b>	.....
<b><math>35 \leq n \leq 40</math></b>	<b>Sangat baik</b>	.....

**Kesimpulan terhadap validasi soal uji coba :**

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Tidak dapat digunakan

**Saran :**


---



---



---



---

Semarang, April 2018  
Validator

## Lampiran 15

**LEMBAR VALIDASI ANGKET MINAT WIRAUSAHA**

Satuan Pendidikan : SMK  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas/Semester : X TSM / 2  
 Materi Pokok : Koloid

**Petunjuk :**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kolom skor sesuai dengan bobot yang telah disediakan .
2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon mengisi catatan revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1	Pernyataan sudah sesuai dengan tujuan angket.				
2	Bahasa yang digunakan komunikatif				
3	Tata bahasa yang digunakan sudah benar.				
4	Butir pernyataan tidak bias.				
5	Petunjuk pengisian instrumen sudah jelas				
6	Format instrumen sudah benar				
7	Jumlah butir pernyataan sudah tepat				
8	Panjang kalimat pernyataan sudah tepat				
9	Jumlah skor per kolom	....	....	....	....
10	Jumlah skor total (n)	.....			

**Skala penilaian:**

Jumlah Skor Total (n)	Kriteria	Hasil (✓)
$8 \leq n \leq 11$	Tidak baik	.....

$12 \leq n \leq 19$	<b>Kurang baik</b>	.....
$20 \leq n \leq 27$	<b>Baik</b>	.....
$28 \leq n \leq 32$	<b>Sangat baik</b>	.....

**Kesimpulan terhadap validasi angket :**

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Tidak dapat digunakan

**Saran :**

---



---



---



---

Semarang, 2018  
Validator

### LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Satuan Pendidikan : SMK  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas/Semester : X TSM / 2  
 Materi Pokok : Sistem Koloid

**Petunjuk :**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom skor sesuai dengan bobot yang telah disediakan .
2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon mengisi catatan revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1	Petunjuk pengisian instrumen angket jelas				
2	Format instrumen menarik untuk dibaca				
3	Kesesuaian pernyataan dengan tujuan angket				
4	Jumlah butir pernyataan sudah tepat				
5	Keterkaitan pernyataan dengan bersorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> dan berbasis <i>Green Chemistry</i>				
6	Bahasa yang digunakan komunikatif				
7	Keterbacaan bahasa				
8	Panjang kalimat pernyataan angket sudah tepat				
9	Butir pernyataan tidak bias				
10	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				
11	Jumlah skor per kolom	....	....	....	....
12	Jumlah skor total (n)	.....			

**Skala penilaian:**

<b>Jumlah Skor Total (n)</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Hasil (√)</b>
$10 \leq n \leq 14$	<b>Tidak baik</b>	.....
$15 \leq n \leq 24$	<b>Kurang baik</b>	.....
$25 \leq n \leq 34$	<b>Baik</b>	.....
$35 \leq n \leq 40$	<b>Sangat baik</b>	.....

**Kesimpulan terhadap validasi angket respon peserta didik :**

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Tidak dapat digunakan

**Saran :**


---



---



---



---

Semarang, April 2018  
Validator

Lampiran 17

**REKAPITULASI HASIL VALIDASI  
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

**SILABUS****Kriteria hasil validasi silabus**

Jumlah Skor Total (n)	Kriteria
$10 \leq n \leq 17$	Tidak baik
$18 \leq n \leq 25$	Kurang baik
$26 \leq n \leq 33$	Baik
$34 \leq n \leq 40$	Sangat baik

**Rekapitulasi hasil validasi silabus**

No	Aspek yang Dinilai	Validator				$\Sigma s$	V	Kriteria
		I	II	III	IV			
1	Identitas	3	4	4	3	10	0,83	Valid
2	Kompetensi Inti	3	3	3	4	9	0,75	Valid
3	Kompetensi Dasar	3	3	4	3	9	0,75	Valid
4	Materi Pembelajaran	3	4	3	3	9	0,75	Valid
5	Kegiatan Pembelajaran	4	3	3	4	10	0,83	Valid
6	Indikator	4	4	4	3	11	0,91	Valid
7	Penilaian	4	3	3	3	9	0,75	Valid
8	Alokasi Waktu	3	4	4	4	11	0,91	Valid
9	Sumber Belajar	4	3	4	3	10	0,83	Valid
10	Bahasa	3	4	4	3	10	0,83	Valid
Jumlah		34	35	36	33			

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****Kriteria hasil validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

Jumlah Skor Total (n)	Kriteria
$20 \leq n \leq 35$	Tidak baik
$36 \leq n \leq 50$	Kurang baik
$51 \leq n \leq 65$	Baik
$66 \leq n \leq 80$	Sangat baik

**Rekapitulasi hasil validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

No	Aspek yang Dinilai	Validator				$\Sigma s$	V	Kriteria
		I	II	III	IV			
1	Kesesuaian RPP dengan kurikulum	4	4	4	3	11	0,91	Valid
2	Kelengkapan komponen RPP	3	4	4	4	11	0,91	Valid
3	Kesesuaian identitas dengan standar isi	3	4	4	3	10	0,83	Valid
4	Kesesuaian alokasi penggunaan waktu pembelajaran	3	4	4	3	10	0,83	Valid
5	Kesesuaian kompetensi inti dengan standar isi	4	3	4	4	11	0,91	Valid
6	Kesesuaian kompetensi dasar dengan standar isi	4	3	4	3	10	0,83	Valid
7	Pencapaian indikator sesuai dengan KI dan KD	4	3	4	4	11	0,91	Valid
8	Perencanaan rumusan tujuan pembelajaran	4	4	3	3	10	0,83	Valid
9	Ketepatan materi ajar dengan tujuan pembelajaran	4	4	3	4	11	0,91	Valid
10	Ketepatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4	4	3	4	11	0,91	Valid
11	Penerapan pengembangan pembelajaran berbasis proyek	4	4	4	3	11	0,91	Valid
12	Penerapan pengembangan pembelajaran berorientasi <i>Chemopreneurship</i> berbasis <i>green chemistry</i>	4	4	4	3	11	0,91	Valid
13	Kejelasan langkah-langkah pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup	4	4	4	4	12	1,00	Valid
14	Kejelasan perencanaan kegiatan ini yang meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi dan mengkomunikasikan	4	4	4	4	12	1,00	Valid
15	Kesesuaian perencanaan penilaian hasil belajar dengan tujuan pembelajaran	4	3	4	4	11	0,91	Valid
16	Kejelasan penggunaan alat dan sumber-sumber belajar	4	3	4	3	10	0,83	Valid
17	Keterbacaan bahasa	4	3	4	3	10	0,83	Valid
18	Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia yang baik dan benar	4	4	3	4	11	0,91	Valid
19	Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien	4	4	3	3	10	0,83	Valid
20	Kelengkapan komponen-komponen RPP yang diketahui oleh para dosen pembimbing	4	4	4	3	11	0,91	Valid
Jumlah		77	74	75	69			

**BAHAN AJAR****Kriteria hasil validasi Bahan ajar**

Jumlah Skor Total (n)	Kriteria
$12 \leq n \leq 21$	Tidak baik
$22 \leq n \leq 29$	Kurang baik
$30 \leq n \leq 39$	Baik
$40 \leq n \leq 48$	Sangat baik

**Rekapitulasi hasil validasi Bahan ajar**

No	Aspek yang Dinilai	Validator				$\Sigma s$	V	Kriteria
		I	II	III	IV			
	KEGRAFISAN							
1	Penggunaan jenis dan ukuran yang sesuai	4	4	3	4	11	0,91	Valid
2	Pengaturan tata letak yang jelas dan baik	4	4	4	3	11	0,91	Valid
3	Ilustrasi dan gambar menunjang materi	4	4	3	3	10	0,83	Valid
4	Desain tampilan	4	4	4	3	11	0,91	Valid
	KEBAHASAAN							Valid
5	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	4	4	4	12	1,00	Valid
6	Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien	4	4	4	3	11	0,91	Valid
7	Kejelasan materi (mudah dipahami)	4	4	4	3	11	0,91	Valid
	KELAYAKAN ISI							Valid
8	Kesesuaian materi dengan KD dan indikator	3	3	4	4	10	0,83	Valid
9	Kesesuaian latihan soal dan tugas dengan materi	4	3	4	4	11	0,91	Valid
10	Keruntutan alur konsep	3	4	3	3	9	0,75	Valid
11	Kebenaran konsep	3	4	3	3	9	0,75	Valid
12	Berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>green chemistry</i>	3	4	4	3	10	0,83	Valid
	Jumlah	44	46	44	40			



**PROJECT WORKSHEET****Kriteria hasil validasi Bahan ajar**

Jumlah Skor Total (n)	Kriteria
$12 \leq n \leq 21$	Tidak baik
$22 \leq n \leq 29$	Kurang baik
$30 \leq n \leq 39$	Baik
$40 \leq n \leq 48$	Sangat baik

**Rekapitulasi hasil validasi Project worksheet**

No	Aspek yang Dinilai	Validator				$\Sigma s$	V	Kriteria
		I	II	III	IV			
	FORMAT							
1	Mempunyai daya tarik	4	4	4	3	11	0,91	Valid
2	Sistematika penomoran yang jelas	3	4	4	3	10	0,83	Valid
3	Pengaturan tata letak yang jelas dan baik	3	4	3	4	10	0,83	Valid
4	Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	4	4	4	12	1,00	Valid
	BAHASA							Valid
5	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	4	4	3	11	0,91	Valid
6	Pertanyaan tidak mengandung arti ganda	4	4	4	3	11	0,91	Valid
7	Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	4	3	11	0,91	Valid
	ISI							Valid
8	Sesuai dengan tujuan pembelajaran	3	3	4	3	9	0,75	Valid
9	Sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek	3	4	3	3	9	0,75	Valid
10	Kesesuaian tugas dengan urutan materi	4	4	4	3	11	0,91	Valid
11	Pengenalan atau penemuan konsep	4	4	3	3	10	0,83	Valid
12	Keterkaitan dengan berorientasi <i>Chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>green chemistry</i>	4	4	4	3	11	0,91	Valid
	Jumlah	44	47	45	38			

**Rekapitulasi hasil validitas isi Angket Wirausaha**

No	Aspek yang Dinilai	Validator				$\Sigma s$	V	Kriteria
		I	II	III	IV			
1	Pernyataan sudah sesuai dengan tujuan angket.	3	4	3	3	9	0,75	Valid
2	Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	3	4	11	0,91	Valid
3	Tata bahasa yang digunakan sudah benar.	4	4	3	4	11	0,91	Valid
4	Butir pernyataan tidak bias.	3	4	4	4	11	0,91	Valid

5	Petunjuk pengisian instrumen sudah jelas	3	4	4	3	10	0,83	Valid
6	Format instrumen sudah benar	4	3	3	3	9	0,75	Valid
7	Jumlah butir pernyataan sudah tepat	4	4	4	4	12	1,00	Valid
8	Panjang kalimat pernyataan sudah tepat	4	3	3	3	9	0,75	Valid
Jumlah		29	30	27	28			

**Rekapitulasi hasil validitas isi Angket Respon Peserta Didik**

No	Aspek yang Dinilai	Validator				$\sum s$	V	Kriteria
		I	II	III	IV			
1	Petunjuk pengisian instrumen angket jelas	4	4	4	3	11	0,91	Valid
2	Format instrumen menarik untuk dibaca	4	3	4	3	10	0,83	Valid
3	Kesesuaian pernyataan dengan tujuan angket	4	3	3	4	10	0,83	Valid
4	Jumlah butir pernyataan sudah tepat	4	3	4	3	10	0,83	Valid
5	Keterkaitan pernyataan dengan berorientasi <i>chemo-entrepreneurship</i> berbasis <i>green chemistry</i>	4	4	3	3	10	0,83	Valid
6	Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	4	4	12	1,00	Valid
7	Keterbacaan bahasa	4	4	4	4	12	1,00	Valid
8	Panjang kalimat pernyataan angket sudah tepat	4	4	4	3	11	0,93	Valid
9	Butir pernyataan tidak bias	4	4	4	3	11	0,93	Valid
10	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	4	4	3	11	0,93	Valid
Jumlah		40	37	38	33			



## ANALISIS INSTRUMEN SOAL UJI COBA HASIL AKHIR

No. Item	Validitas	Daya Beda	Tingkat Kesukaran	Keputusan
1	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
2	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
3	Valid	Sangat Baik	Sedang	Dipakai
4	Valid	Sedang	Sedang	Dipakai
5	Valid	Baik	Sedang	Dipakai
6	Valid	Sedang	Sedang	Dipakai
7	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
8	Tidak Valid	Jelek	Sukar	Dibuang
9	Valid	Sedang	Mudah	Dipakai
10	Tidak Valid	Jelek	Sedang	Dibuang
11	Valid	Sangat Baik	Sedang	Dipakai
12	Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
13	Valid	Baik	Sedang	Dipakai
14	Valid	Sedang	Sedang	Dipakai
15	Valid	Baik	Sukar	Dipakai
16	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
17	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
18	Valid	Baik	Sedang	Dipakai
19	Valid	Baik	Sedang	Dipakai
20	Valid	Baik	Sedang	Dipakai
21	Valid	Sedang	Sedang	Dipakai
22	Tidak Valid	jelek	Mudah	Dibuang
23	Valid	Sangat Baik	Sedang	Dipakai
24	Valid	Baik	Sedang	Dipakai
25	Tidak Valid	Baik	Sedang	Dibuang
26	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
27	Valid	Sedang	Sedang	Dipakai
28	Valid	Baik	Sukar	Dipakai
29	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
30	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
31	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
32	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
33	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
34	Valid	Sedang	Sukar	Dipakai
35	Tidak Valid	Sedang	Sukar	Dibuang
36	Valid	Sangat Baik	Sedang	Dipakai
37	Valid	Sedang	Sedang	Dipakai
38	Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
39	Tidak Valid	Jelek	Sedang	Dibuang
40	Valid	Sedang	Sedang	Dipakai
41	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
42	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dibuang
43	Valid	Baik	Sukar	Dipakai

<b>44</b>	Tidak Valid	Sedang	Sedang	<b>Dibuang</b>
<b>45</b>	Valid	Baik	Sedang	<b>Dipakai</b>
<b>46</b>	Valid	Baik	Sedang	<b>Dipakai</b>
<b>47</b>	Valid	Sedang	Sedang	<b>Dipakai</b>
<b>48</b>	Valid	Sedang	Sedang	<b>Dipakai</b>
<b>49</b>	Tidak Valid	Jelek	Sukar	<b>Dibuang</b>
<b>50</b>	Valid	Sangat Baik	Sedang	<b>Dipakai</b>

## Lampiran 23

## TABULASI DATA HASIL BELAJAR SISWA SKALA BESAR

No	Pre test		Post test	
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria
1	50	Rendah	94	Sangat tinggi
2	50	Rendah	94	Sangat tinggi
3	50	Rendah	92	Sangat tinggi
4	18	Rendah	86	Sangat tinggi
5	16	Rendah	84	Sangat tinggi
6	20	Rendah	76	Tinggi
7	16	Rendah	76	Tinggi
8	18	Rendah	86	Sangat tinggi
9	22	Rendah	92	Sangat Tinggi
10	49	Rendah	84	Sangat tinggi
11	51	Rendah	88	Sangat tinggi
12	49	Rendah	92	Sangat tinggi
13	38	Rendah	88	Sangat tinggi
14	39	Rendah	90	Sangat Tinggi
15	39	Rendah	88	Sangat tinggi
16	61	Rendah	86	Sangat tinggi
17	39	Rendah	84	Sangat tinggi
18	39	Rendah	94	Sangat tinggi
19	39	Rendah	82	Sangat tinggi
20	59	Rendah	88	Sangat tinggi
21	39	Rendah	78	Tinggi
22	57	Rendah	100	Sangat tinggi
23	55	Rendah	80	Sangat tinggi
24	36	Rendah	84	Sangat tinggi
25	39	Rendah	82	Sangat tinggi
26	39	Rendah	80	Sangat tinggi
27	39	Rendah	88	Sangat Tinggi
28	59	Rendah	88	Sangat tinggi
29	39	Rendah	88	Sangat tinggi
30	39	Rendah	84	Sangat tinggi
31	39	Rendah	90	Sangat tinggi
32	39	Rendah	92	Sangat tinggi
33	62	Rendah	88	Sangat tinggi
34	39	Rendah	94	Sangat tinggi
35	39	Rendah	90	Sangat tinggi
36	41	Rendah	90	Sangat tinggi

## Lampiran 24

**TABULASI DATA HASIL ANGGKET MINAT  
WIRUSAHA SKALA BESAR**

No	Pre test		Post test	
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria
1	39	Rendah	71	Sangat tinggi
2	37	Rendah	63	Sangat tinggi
3	38	Rendah	62	Sangat tinggi
4	38	Rendah	71	Sangat tinggi
5	39	Rendah	70	Sangat tinggi
6	39	Rendah	71	Sangat tinggi
7	39	Rendah	72	Sangat tinggi
8	51	Tinggi	71	Sangat tinggi
9	39	Rendah	60	Tinggi
10	49	Tinggi	63	Sangat tinggi
11	51	Tinggi	71	Sangat tinggi
12	49	Tinggi	72	Sangat tinggi
13	38	Rendah	62	Sangat tinggi
14	39	Rendah	60	Tinggi
15	39	Rendah	71	Sangat tinggi
16	61	Tinggi	76	Sangat tinggi
17	39	Rendah	71	Sangat tinggi
18	39	Rendah	71	Sangat tinggi
19	39	Rendah	71	Sangat tinggi
20	59	Tinggi	72	Sangat tinggi
21	39	Rendah	60	Tinggi
22	57	Tinggi	73	Sangat tinggi
23	55	Tinggi	70	Sangat tinggi
24	36	Rendah	72	Sangat tinggi
25	39	Rendah	70	Sangat tinggi
26	39	Rendah	71	Sangat tinggi
27	39	Rendah	54	Tinggi
28	59	Tinggi	70	Sangat tinggi
29	39	Rendah	73	Sangat tinggi
30	39	Rendah	70	Sangat tinggi
31	39	Rendah	72	Sangat tinggi
32	39	Rendah	70	Sangat tinggi
33	62	Tinggi	75	Sangat tinggi
34	39	Rendah	67	Sangat tinggi
35	39	Rendah	72	Sangat tinggi
36	41	Tinggi	66	Sangat tinggi

## Lampiran 25

**TABULASI DATA HASIL ANGKET RESPON  
SKALA BESAR**

No	Skor	Kriteria
1	61	Sangat tinggi
2	49	Tinggi
3	60	Tinggi
4	61	Sangat tinggi
5	72	Sangat tinggi
6	60	Tinggi
7	73	Sangat tinggi
8	74	Sangat tinggi
9	73	Sangat tinggi
10	63	Sangat tinggi
11	71	Sangat tinggi
12	63	Sangat tinggi
13	72	Sangat tinggi
14	63	Sangat tinggi
15	59	Tinggi
16	72	Sangat tinggi
17	72	Sangat tinggi
18	70	Sangat tinggi
19	75	Sangat tinggi
20	73	Sangat tinggi
21	72	Sangat tinggi
22	72	Sangat tinggi
23	70	Sangat tinggi
24	71	Sangat tinggi
25	71	Sangat tinggi
26	70	Sangat tinggi
27	55	Tinggi
28	40	Rendah
29	73	Sangat tinggi
30	75	Sangat tinggi
31	72	Sangat tinggi
32	71	Sangat tinggi
33	71	Sangat tinggi
34	73	Sangat tinggi
35	70	Sangat tinggi
36	69	Sangat tinggi



## Lampiran 26

## Analisis Data Hasil Belajar Skala Besar

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
HASIL BELAJAR (POST TEST)	36	89,58	9,898	1,650

One-Sample Test						
Test Value = 75						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
HASIL BELAJAR (POST TEST)	8,840	35	,000	14,583	11,23	17,93

Hasil uji ketuntasan belajar kognitif diperoleh  $t_{hitung} = 8,840$  dengan nilai signifikansi 0,000. Pada taraf kesalahan 5% dengan  $dk = 36 - 1 = 35$ , diperoleh  $t_{tabel} = 2,03$ . Nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti bahwa hasil belajar kognitif siswa telah melebihi  $KKM = 75$  atau mencapai ketuntasan belajar.

## Lampiran 27

## Analisis Data Angket Minat Skala Besar

## Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRE_TEST	31,67	36	19,682	3,280
	HASIL BELAJAR (POST TEST)	89,58	36	9,898	1,650

## Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRE_TEST & HASIL BELAJAR (POST TEST)	36	,449	,006

## Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	PRE_TEST - HASIL BELAJAR (POST TEST)	57,917	17,620	2,937	63,879	51,955	19,721	35	,000

Hasil uji paired sample t-test diperoleh nilai  $t_{hitung} = 19,721$  dengan nilai signifikansi 0,000. Pada taraf kesalahan 5% dengan  $dk = 36 - 1 = 35$ , diperoleh  $t_{tabel} = 2,03$ . Nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti ada peningkatan hasil belajar yang signifikan terkait minat siswa.

**TABULASI DATA HASIL BELAJAR PADA IMPLEMENTASI**

No	Pre test			Post test		
	skor	Nilai	Kriteria	Skor	Nilai	Kriteria
1	9	30	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
2	16	53	Tidak tuntas	26	87	Tuntas
3	9	30	Tidak tuntas	24	80	Tuntas
4	13	43	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
5	14	47	Tidak tuntas	26	87	Tuntas
6	11	37	Tidak tuntas	24	80	Tuntas
7	6	20	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
8	7	23	Tidak tuntas	23	77	Tuntas
9	13	43	Tidak tuntas	28	93	Tuntas
10	13	43	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
11	13	43	Tidak tuntas	26	87	Tuntas
12	14	47	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
13	15	50	Tidak tuntas	30	100	Tuntas
14	11	37	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
15	11	37	Tidak tuntas	26	87	Tuntas
16	8	27	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
17	12	40	Tidak tuntas	26	87	Tuntas
18	11	37	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
19	9	30	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
20	8	27	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
21	8	27	Tidak tuntas	22	73	Tuntas
22	12	40	Tidak tuntas	26	87	Tuntas
23	10	33	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
24	14	47	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
25	11	37	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
26	13	43	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
27	9	30	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
28	6	20	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
29	12	40	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
30	13	43	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
31	12	40	Tidak tuntas	27	90	Tuntas

No	Pre test			Post test		
	skor	Nilai	Kriteria	Skor	Nilai	Kriteria
32	16	53	Tidak tuntas	26	87	Tuntas
33	15	50	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
34	13	43	Tidak tuntas	26	87	Tuntas
35	14	47	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
36	12	40	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
37	6	20	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
38	14	47	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
39	12	40	Tidak tuntas	23	77	Tuntas
40	9	30	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
41	17	57	Tidak tuntas	28	93	Tuntas
42	10	33	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
43	13	43	Tidak tuntas	26	87	Tuntas
44	8	27	Tidak tuntas	22	73	Tuntas
45	13	43	Tidak tuntas	23	77	Tuntas
46	11	37	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
47	16	53	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
48	5	17	Tidak tuntas	22	73	Tuntas
49	15	50	Tidak tuntas	24	80	Tuntas
50	12	40	Tidak tuntas	22	73	Tuntas
51	11	37	Tidak tuntas	24	80	Tuntas
52	7	23	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
53	14	47	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
54	13	43	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
55	15	50	Tidak tuntas	23	77	Tuntas
56	7	23	Tidak tuntas	26	87	Tuntas
57	16	53	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
58	10	33	Tidak tuntas	26	87	Tuntas
59	12	40	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
60	15	50	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
61	12	40	Tidak tuntas	23	77	Tuntas
62	9	30	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
63	15	50	Tidak tuntas	25	83	Tuntas
64	8	27	Tidak tuntas	22	73	Tuntas
65	8	27	Tidak tuntas	24	80	Tuntas
66	7	23	Tidak tuntas	24	80	Tuntas
67	9	30	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
68	16	53	Tidak tuntas	22	74	Tuntas
69	13	43	Tidak tuntas	24	80	Tuntas
70	8	27	Tidak tuntas	26	87	Tuntas
71	11	37	Tidak tuntas	29	97	Tuntas
72	11	37	Tidak tuntas	27	90	Tuntas
Rata-rata	38.0	Tidak Tuntas		84.9	Tuntas	

## Lampiran 29

**TABULASI DATA HASIL ANGKET MINAT WIRAUSAHA  
PADA IMPLEMENTASI**

No	Pre		Post	
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria
1	49	Rendah	71	Sangat tinggi
2	48	Rendah	68	Sangat tinggi
3	49	Rendah	68	Sangat tinggi
4	48	Rendah	67	Sangat tinggi
5	49	Rendah	70	Sangat tinggi
6	49	Rendah	71	Sangat tinggi
7	50	Rendah	70	Sangat tinggi
8	50	Rendah	70	Sangat tinggi
9	48	Rendah	71	Sangat tinggi
10	44	Rendah	65	Tinggi
11	45	Rendah	73	Sangat tinggi
12	49	Rendah	70	Sangat tinggi
13	49	Rendah	66	Sangat tinggi
14	49	Rendah	71	Sangat tinggi
15	46	Rendah	66	Sangat tinggi
16	50	Rendah	71	Sangat tinggi
17	48	Rendah	71	Sangat tinggi
18	48	Rendah	70	Sangat tinggi
19	69	Sangat tinggi	73	Sangat tinggi
20	48	Rendah	70	Sangat tinggi
21	50	Rendah	70	Sangat tinggi
22	55	Tinggi	71	Sangat tinggi
23	49	Rendah	70	Sangat tinggi
24	57	Tinggi	63	Tinggi
25	49	Rendah	67	Sangat tinggi
26	49	Rendah	70	Sangat tinggi
27	61	Tinggi	70	Sangat tinggi
28	49	Rendah	68	Sangat tinggi

No	Pre		Post	
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria
29	61	Tinggi	75	Sangat tinggi
30	57	Tinggi	70	Sangat tinggi
31	59	Tinggi	71	Sangat tinggi
32	49	Rendah	68	Sangat tinggi
33	57	Tinggi	71	Sangat tinggi
34	56	Tinggi	70	Sangat tinggi
35	49	Rendah	67	Sangat tinggi
36	55	Tinggi	70	Sangat tinggi
37	49	Rendah	70	Sangat tinggi
38	47	Rendah	70	Sangat tinggi
39	56	Tinggi	70	Sangat tinggi
40	54	Tinggi	66	Sangat tinggi
41	46	Rendah	70	Sangat tinggi
42	49	Rendah	71	Sangat tinggi
43	53	Tinggi	71	Sangat tinggi
44	50	Rendah	70	Sangat tinggi
45	49	Rendah	71	Sangat tinggi
46	49	Rendah	70	Sangat tinggi
47	61	Tinggi	64	Tinggi
48	49	Rendah	71	Sangat tinggi
49	55	Tinggi	72	Sangat tinggi
50	47	Rendah	70	Sangat tinggi
51	48	Rendah	65	Tinggi
52	55	Tinggi	70	Sangat tinggi
53	58	Tinggi	64	Tinggi
54	49	Rendah	63	Tinggi
55	49	Rendah	72	Sangat tinggi
56	56	Tinggi	71	Sangat tinggi
57	49	Rendah	70	Sangat tinggi
58	61	Tinggi	64	Tinggi
59	49	Rendah	62	Tinggi
60	45	Rendah	71	Sangat tinggi
61	47	Rendah	73	Sangat tinggi
62	58	Tinggi	72	Sangat tinggi
63	49	Rendah	70	Sangat tinggi
64	48	Rendah	71	Sangat tinggi
65	48	Rendah	70	Sangat tinggi
66	48	Rendah	71	Sangat tinggi
67	50	Rendah	77	Sangat tinggi
68	49	Rendah	61	Tinggi
69	49	Rendah	71	Sangat tinggi
70	49	Rendah	70	Sangat tinggi
71	48	Rendah	71	Sangat tinggi
72	47	Rendah	71	Sangat tinggi

No	Pre		Post	
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria
Rata-rata Tinggi	50,8	Tinggi	60,93	Sangat

## Lampiran 30

**Tabulasi Data Hasil Angket Respon pada Implementasi**

No	Skor	Kriteria
1	70	Sangat tinggi
2	54	Tinggi
3	68	Sangat tinggi
4	70	Sangat tinggi
5	71	Sangat tinggi
6	73	Sangat tinggi
7	72	Sangat tinggi
8	76	Sangat tinggi
9	70	Sangat tinggi
10	61	Tinggi
11	71	Sangat tinggi
12	59	Tinggi
13	56	Tinggi
14	70	Sangat tinggi
15	54	Tinggi
16	70	Sangat tinggi
17	71	Sangat tinggi
18	70	Sangat tinggi
19	70	Sangat tinggi
20	70	Sangat tinggi
21	72	Sangat tinggi
22	70	Sangat tinggi
23	58	Tinggi
24	49	Rendah
25	70	Sangat tinggi
26	70	Sangat tinggi
27	73	Sangat tinggi
28	63	Tinggi
29	76	Sangat tinggi
30	70	Sangat tinggi
31	71	Sangat tinggi
32	70	Sangat tinggi



33	70	Sangat tinggi
34	71	Sangat tinggi
35	63	Tinggi
36	71	Sangat tinggi
37	70	Sangat tinggi
38	71	Sangat tinggi
39	62	Tinggi
40	70	Sangat tinggi
41	71	Sangat tinggi
42	71	Sangat tinggi
43	71	Sangat tinggi
44	70	Sangat tinggi
45	71	Sangat tinggi
46	70	Sangat tinggi
47	61	Tinggi
48	67	Sangat tinggi
49	70	Sangat tinggi
50	70	Sangat tinggi
51	63	Tinggi
52	70	Sangat tinggi
53	63	Tinggi
54	71	Sangat tinggi
55	70	Sangat tinggi
56	71	Sangat tinggi
57	60	Tinggi
58	64	Tinggi
59	58	Tinggi
60	70	Sangat tinggi
61	65	Tinggi
62	70	Sangat tinggi
63	60	Tinggi
64	71	Sangat tinggi
65	70	Sangat tinggi
66	70	Sangat tinggi
67	68	Sangat tinggi
68	70	Sangat tinggi
69	58	Tinggi
70	70	Sangat tinggi
71	71	Sangat tinggi
72	72	Sangat tinggi
Rata-rata	67,68	Sangat tinggi

## Lampiran 31

**ANALISIS DATA HASIL BELAJAR IMPLEMENTASI****Uji Ketuntasan Belajar****One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil Belajar (Post test)	72	84.8148	5.83790	.68800

**One-Sample Test**

	Test Value = 75					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Hasil Belajar (Post test)	16.531	71	.000	11.52778	10.1373	12.9183

Hasil uji ketuntasan belajar kognitif diperoleh  $t_{hitung} = 16,531$  dengan nilai signifikansi 0,000. Pada taraf kesalahan 5% dengan  $dk = 72 - 1 = 71$ , diperoleh  $t_{tabel} = 1,99$ . Nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti bahwa hasil belajar kognitif siswa telah melebihi  $KKM = 75$  atau mencapai ketuntasan belajar.

Lampiran 32

**ANALISIS DATA ANGKET MINAT WIRAUSAHA  
PADA IMPLEMENTASI**

**Uji Peningkatan (Paired Sample t-test) Data Minat**

**T-Test**

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Minat (post test)	69.4167	72	2.90580	.34245
	Minat (pre test)	50.9861	72	4.72480	.55682

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Minat (post test) & Minat (pre test)	72	.022	.855

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Minat (post test) - Minat (pre test)	1.84306E1	5.49219	.64726	17.13995	19.72116	28.475	71	.000

Hasil uji paired sample t-test diperoleh nilai  $t_{hitung} = 28,475$  dengan nilai signifikansi 0,000. Pada taraf kesalahan 5% dengan  $dk = 72 - 1 = 71$ , diperoleh  $t_{tabel} = 1,99$ . Nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti ada peningkatan yang signifikan minat siswa.

## Lampiran 33

## Foto-Foto Penelitian



Gambar 1. Kegiatan diskusi membahas project worksheet



Gambar 2. Kegiatan diskusi membahas perencanaan proyek



Gambar 4. Kegiatan membuat pupuk cair



Kegiatan 5. Kegiatan Membuat Sabun Cuci Motor



Gambar 6. Sabun cuci motor



Gambar 7. Pupuk cair



Gambar 8. Pelaksanaan Post Tes

## KISI-KISI SOAL UJI COBA

Satuan pendidikan : SMK Negeri 1 Sayung

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas / semester : X / 1

Tahun Ajaran : 2017/2018

Materi Pokok : Koloid

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator	No Soal	Ranah Kognitif
Menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya	Sistem dispersi	Mengklarifikasikan campuran ke dalam larutan koloid, suspensi kasar, dan larutan sejati	1	C2
			2	C2
			4	C3
			6	C2
			11	C3
			12	C2
			21 31	C3 C3
		Menjelaskan dan mengelompokkan macam-macam system koloid berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersi	3 5 7 8 20 35	C2 C2 C2 C2 C3 C3
	Peranan koloid	Menjelaskan peranan system koloid dan pembuatan produk koloid di industry kosmetik, makanan dan farmasi	30 32 34 37 41 42 44 47 50	C3 C2 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3
		Menjelaskan dampak negative koloid	45	C3
	Sifat Koloid	Mengamati dan menjelaskan hasil pengamatan tentang efek tyndall dan sifat koloid lainnya	9 10 11 13 14 22	C2 C2 C2 C2 C2 C3

			29 49	C3 C3
		Peranan sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari	15 16 17 18 23 24 25 26 27 36 37 43 46 48	C2 C2 C2 C2 C2 C2 C3 C3 C2 C3 C2 C3 C3 C2
		Menjelaskan koloid liofob dan liofil serta perbedaan sifat keduanya	32 33	C3 C2
Membuat larutan koloid	Pembuatan Koloid	Mempraktekkan dan menjelaskan proses pembuatan koloid dengan cara dispersi	19 28 38 39 40	C2 C2 C3 C3 C3

Kunci jawaban

1.b	26. c
2.c	27. b
3.e	28. e
4.e	29. c
5.d	30. c
6.e	31. a
7.c	32. a
8.b	33. 3
9.c	34. e
10.e	35. d
11.b	36. a
12.d	37. a
13.c	38. a
14.e	39. c
15.a	40. d
16.e	41. c
17.d	42. e
18.d	43. e
19.d	44. a
20.b	45. e
21.d	46.c
22.e	47.d
23.a	48.d
24.e	49.a
25.b	50.c





**PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN PROYEK BERORIENTASI *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP* BERBASIS *GREEN CHEMISTRY***

**TESIS**

Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan

**Oleh:**

**Umi Setyaningsih**

**0402516065**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA ( KIMIA )**

**PASCA SARJANA**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2018**

