



**PENGEMBANGAN MODUL LARUTAN PENYANGGA
BERORIENTASI *CHEMOENTREPRENEURSHIP*
(CEP) KELAS XI SMA/MA**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia

oleh

Ita Masithoh Wikhdah
4301411112

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 7 Juli 2015



Ita Masithoh Wikhdah
4301411112

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berorientasi
Chemoentrepreneurship (CEP) untuk Kelas XI SMA/MA

disusun oleh

Ita Masithoh Wikhdah

4301411112

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas MIPA,
Universitas Negeri Semarang pada 7 Juli 2015



Panitia :

Ketua

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
196310121988031001

Sekretaris

Dra. Woro Sumarni, M.Si
196507231993032001

Ketua Penguji

Prof. Dr. Supartono, M.S
195412281983031003

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Sri Susilogati Sumarti M.Si
195711121983032002

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Dr. Sri Wardani M.Si
195711081983032001

MOTTO

1. Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah apa-apa yang pada diri mereka. (Terjemahan Q.S.Ar Ra'du: 11)
2. Hasil tidak akan pernah mengkhianati proses. (Ita Masithoh Wikhdah)
3. Kau boleh merasa lelah tapi hatimu tetap Lillah. (Ita Masithoh Wikhdah)
4. Janganlah takut jatuh, karena yang tidak pernah memanjatlah yang tak pernah jatuh. Jangan takut gagal, karena yang tidak pernah gagal hanyalah orang yang tidak pernah mencoba melangkah. Jangan takut salah, karena dengan kesalahan yang pertama kita mendapat pengetahuan untuk mencari jalan yang benar pada langkah kedua. (Buya Hamka)

PERSEMBAHAN

Untuk Bapak Sugimin, Ibu Bangkit Nuryani, Rosa, Miqdad, Daris, Wawan, dan guru-guruku tercinta.

PRAKATA

Segala puji dan syukur peneliti panjatkan atas kehadiran Allah S.W. T yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berorientasi *Chemoentrepreneurship* (CEP) untuk Kelas XI SMA/MA”.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, maka dalam kesempatan ini peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk menyelesaikan studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian kepada peneliti.
3. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian dan membantu kelancaran peneliti dalam menyelesaikan skripsi.
4. Dr. Sri Susilogati Sumarti M.Si, Dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran, dan motivasi kepada peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi.
5. Dr. Sri Wardani M.Si, Dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran, dan motivasi kepada peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi.

6. Prof.Dr.Supartono,M.S, Dosen Penguji Utama yang telah memberikan kritik, saran, dan motivasi kepada peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi.
7. Kepala MAN Magelang yang telah memberikan ijin dan kemudahan selama peneliti melakukan penelitian di MAN Magelang.
8. Muhammad Adi Kurniawan, S.Pd, Guru kimia MAN Magelang yang telah membantu penelitian di MAN Magelang.
9. Seluruh siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 3 MAN Magelang yang telah membantu peneliti dalam melaksanakan penelitian.
10. Keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan memberi dukungan.
11. Sahabat-sahabat tercinta Mita, Ratna, Uly, Khusni, Apen, Aries, Ana, Riri dan Ida yang selalu menemani berjuang menyelesaikan skripsi.
12. Keluarga kos ramadina, BEM FMIPA 2012, BEM FMIPA 2013, Rombel 4, Pendidikan Kimia 2011, PPL MAN Magelang, KKN Tambangan.
13. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik material maupun spiritual.

Besar harapan peneliti semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca khususnya dan dunia pendidikan pada umumnya.

Semarang, 7 Juli
2015

Peneliti

ABSTRAK

Wikhdah, I.M. 2015. *Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berorientasi Chemoentrepreneurship (CEP) untuk Kelas XI SMA/MA*. Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama: Dr. Sri Susilogati Sumarti M.Si, Pembimbing Pendamping: Dr. Sri Wardani, M.Si.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, keefektifan, dan tanggapan siswa dan guru terhadap modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) yang dikembangkan, hal ini berdasarkan kekurangsesuaian bahan ajar yang dipakai di MAN Magelang dengan kondisi siswa yang lebih dari 50% tidak melanjutkan pendidikan perguruan tinggi. Penelitian ini dirancang dengan desain *Research and Development*. Desain ini menggunakan desain yang diadaptasi dari model pengembangan pengajaran yang didesain Sugiyono yang termodifikasi. Penelitian ini bermanfaat sebagai referensi dalam pembelajaran kimia yang mampu menumbuhkan minat wirausaha dan meningkatkan pemahaman konsep siswa. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas XI MAN Magelang. Uji coba skala kecil dilakukan pada kelas XI IPA 3 sebanyak 10 siswa dan uji coba skala besar dilakukan pada kelas XI IPA 1 sebanyak 23 siswa.

Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Secara kuantitatif, data hasil penelitian dianalisis dengan cara menghitung rerata skor dan menentukan kriteria pada interval kelas tertentu. Hasil analisis data menunjukkan bahwa modul memperoleh rerata skor validasi sebesar 3,24 sehingga dinyatakan valid atau layak, modul dinyatakan efektif karena penumbuhan minat wirausaha siswa dalam kriteria tinggi dengan skor 3,07 dan peningkatan pemahaman konsep siswa sebesar 0,65 dalam kriteria sedang. Selain itu, data angket menunjukkan bahwa modul dinyatakan mendapat respon baik dari penggunaannya. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dinyatakan valid, efektif, dan dapat diterima dengan baik oleh pengguna sehingga dapat digunakan sebagai sumber belajar siswa yang mampu meningkatkan pemahaman konsep dan menumbuhkan minat wirausaha siswa.

Kata Kunci: *Chemoentrepreneurship* (CEP), Modul Larutan Penyangga, dan Pengembangan.

ABSTRACT

Wikhdah, I.M. 2015. *The Development of Chemoentrepreneurship (CEP)–Oriented Buffer Solution Module for Grade XI of SMA/MA. Final Project, Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Science, State University of Semarang. First advisor: Dr. Sri Susilogati Sumarti M.Si, and the second advisor: Dr. Sri Wardani,M.Si.*

This study aimed to find out the feasibility, effectiveness, and the students' and teacher's responses towards the developed chemoentrepreneurship (CEP)–oriented buffer solution module. This was based on the discrepancy of the learning materials used in MAN Magelang with the students' condition in which 50% of them didnot continue to higher education. This study was designed with a Research and Development design. This design used the design adapted from Sugiyono's teaching development model which was modified. This study was useful as a reference in Chemistry learning that could grow the students' entrepreneurship interest and increased the students' conceptual understanding. The subjects of this study were the students of class XI MAN Magelang. A small scale trial was conducted in the class XI IPA 3 consisting of 10 students and a large scale trial was undertaken in the class XI IPA 1 consisting of 23 students.

The data from the results of the study were analyzed with quantitative descriptive. Quantitatively, the data from the results of the study were analyzed by calculating the average score and determining the criteria at the interval of particular class. The results of the data analysis showed that the module got the validation score average in the amount of 3.24 so that it could be stated as valid and reasonable, the module was stated as effective since the growth of the students' entrepreneurship interest was in the high criteria, that is, 3.07 and the increasing of students' conceptual understanding got 0.65 in the medium criteria. Moreover, the data from the questionnaires showed that the module was stated as getting good responses from the users. Based on the results of the data analysis, it can be concluded that the chemoentrepreneurship (CEP) –oriented buffer solution module is stated as valid, effective, and can be well accepted by the users so that it can be used as a students' learning source that can increase students' conceptual understanding and grow the students' entrepreneurship interest.

Keywords: buffer solution module, chemoentrepreneurship (CEP), development

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB	
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Penegasan Istilah	6
2. KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Pembelajaran Kimia	8
2.2 Modul	11
2.3 <i>Chemoentrepreneurship</i> (CEP).....	14
2.4 Minat Wirausaha	16
2.5 Pemahaman Konsep	17
2.6 Materi Larutan Penyangga dalam Modul.....	18
2.7 Modul Larutan Penyangga Berorientasi <i>Chemoentrepreneurship</i> (CEP) Kelas XI untuk Menumbuhkan Minat Wirausaha dan Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa	20

2.8 Penelitian yang Relevan	21
2.8 Kerangka Berpikir	23
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	24
3.2 Subjek Penelitian.....	24
3.3 Desain Penelitian.....	24
3.4 Prosedur Pengembangan	26
3.5 Data dan Teknik Pengambilan Data.....	29
3.6 Instrumen Penelitian.....	31
3.7 Metode Analisis Data	35
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	40
4.2 Pembahasan.....	56
5. PENUTUP	
5.1 Simpulan.....	73
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Jenis Data, Teknik Pengambilan Data, dan Instrumen	30
4.1 Hasil Penilaian Kelayakan Modul Larutan Penyangga Berorientasi <i>Chemoentrepreneurship</i> (CEP)	46
4.2 Penilaian Kelayakan Setiap Aspek Komponen Isi	47
4.3 Penilaian Kelayakan Setiap Aspek Komponen Bahasa	47
4.4 Penilaian Kelayakan Setiap Aspek Komponen Penyajian.....	48
4.5 Penilaian Kelayakan Setiap Aspek Komponen Kegrafikan	49
4.6 Hasil Analisis Angket Keterbacaan Siswa	50
4.7 Hasil Uji <i>N-Gain</i> Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa.....	51
4.8 Hasil Analisis Angket Minat Berwirausaha Siswa.....	54
4.9 Tampilan Modul Sebelum dan Sesudah Dilakukan Perbaikan.....	60
4.10 Hasil Revisi Uji Coba Skala Kecil.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir.....	23
3.1 Desain Penelitian <i>Research and Development</i>	25
4.1 Hasil Akhir Desain Modul Larutan Penyangga Berorientasi <i>Chemoentrepreneurship</i> (CEP)	43
4.2 Hasil Analisis Keterbacaan Siswa Setiap Pernyataan	51
4.3 Hasil Angket Tanggapan Siswa.....	52
4.4 Hasil Analisis Tanggapan Siswa Setiap Pernyataan.....	53
4.5 Hasil Analisis Sikap Wirausaha.....	55
4.6 Hasil Analisis Tiap Aspek Sikap Wirausaha.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Daftar Nama Siswa Uji Coba Skala Kecil	78
2. Daftar Nama Siswa Uji Coba Skala Besar	80
3. Silabus	81
4. RPP	82
5. Kisi-Kisi Soal Pretest dan Postest	99
6. Soal Pretest dan Postest	98
7. Kunci Jawaban Soal Pretest dan Postest	100
8. Kisi-Kisi Lembar Validasi Modul Berorientasi CEP Ahli Materi	101
9. Lembar Validasi Modul Berorientasi CEP Ahli Materi	102
10. Deskripsi Lembar Validasi Modul Berorientasi CEP Ahli Materi	106
11. Kisi-Kisi Lembar Validasi Modul Berorientasi CEP Ahli Media	112
12. Lembar Validasi Modul Berorientasi CEP Ahli Media	113
13. Deskripsi Lembar Validasi Modul Berorientasi CEP Ahli Media	117
14. Rekap Hasil Validasi Kelayakan Oleh Ahli	120
15. Rekapitulasi Soal Evaluasi Uji Coba Skala Kecil	124
16. Angket Keterbacaan Modul Berorientasi CEP	125
17. Rekapitulasi Angket Keterbacaan Modul	127
18. Rekapitulasi Tiap Aspek Angket Keterbacaan	128
19. Kisi-Kisi Angket Minat Wirausaha	129
20. Angket Minat Wirausaha	130
21. Rekapitulasi Angket Minat Wirausaha	132
22. Pedoman Observasi Penilaian Sikap Wirausaha	133
23. Rekapitulasi Hasil Observasi Sikap Wirausaha	134
24. Rekapitulasi Hasil Pemahaman Konsep Siswa	135
25. Lembar Angket Tanggapan Siswa	136
26. Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa	137
27. Lembar Angket Tanggapan Guru	138
28. Rekapitulasi Angket Tanggapan Guru	140

29. Dokumentasi	141
30. Surat Keterangan Penelitian	142
31. Hasil Portofolio Siswa	143

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Undang-Undang No.20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 3, menyatakan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa, agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Oleh karena itu perkembangan dibidang pendidikan pada hakikatnya mencerdaskan dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Hal ini dapat tercapai salah satunya dengan meningkatkan pembelajaran. Pembelajaran sains pada hakikatnya terdiri atas produk, proses, dan sikap yang menuntut siswa melakukan penemuan dan pemecahan masalah (Widyaningrum *et al*, 2014: 97). Penggunaan bahan ajar merupakan salah satu pemanfaatan media dalam sebuah proses pembelajaran. Modul adalah bahan ajar cetak yang dapat digunakan sebagai fasilitator menyampaikan materi dalam proses pembelajaran. Penggunaan modul sebagai bahan ajar mempermudah siswa untuk memahami materi kimia yang abstrak menjadi konkrit (Mansur *et al*, 2010: 3). Untuk memaksimalkan modul maka modul dirancang dengan desain yang berwarna dan bergambar agar siswa lebih tertarik untuk mempelajari materi.

Modul berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) merupakan modul yang dapat mengembangkan keterampilan siswa. Modul *chemoentrepreneurship* (CEP) dikembangkan dengan mengaitkan langsung pada obyek nyata atau fenomena di sekitar kehidupan manusia. Modul ini memungkinkan siswa dapat mempelajari proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat, bernilai ekonomi dan memotivasi untuk wirausaha. Dengan modul berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) yang dikaitkan dengan objek nyata, maka diharapkan pula siswa akan menjadi lebih paham terhadap pelajaran kimia yang cenderung abstrak dan memberi kesempatan pada siswa untuk mengoptimalkan potensinya agar menghasilkan produk. Bila siswa sudah terbiasa dengan kondisi belajar yang demikian, tidak menutup kemungkinan sikap wirausaha siswa akan tumbuh (Supartono *et al*, 2009: 339).

Materi larutan penyangga sangat tepat dikembangkan berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP), banyak larutan penyangga yang dapat diterapkan dalam pembuatan produk, misal asam sitrat dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami dan penambah rasa masam pada makanan dan minuman. Selain itu, asam sitrat juga dapat digunakan untuk mengendalikan pH larutan dalam bahan pembersih. Modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) selain dapat meningkatkan pemahaman konsep, modul dapat menumbuhkan minat wirausaha dan meningkatkan keterampilan dalam kegiatan inovatif dan kewirausahaan. Sehingga, modul berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) sebagai salah satu upaya mengurangi pengangguran akibat adanya aspek kewirausahaan dalam pendidikan (Aukun dan Yildirim, 2011: 663). Selain itu

chemoentrepreneurship (CEP) dapat membantu siswa memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang sangat penting untuk pengembangan pola pikir kewirausahaan, karena wirausaha dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi (Guardia *et al*, 2014: 195).

Hasil observasi peneliti selama PPL di MAN Magelang, siswa cenderung bosan jika guru menggunakan metode ceramah dalam proses belajar mengajar. Sarana dan prasarana pembelajaran kimia di MAN Magelang memadai. Laboratorium kimia dengan alat-alat dan bahan yang lengkap dapat menunjang pelaksanaan praktikum. Selain itu, fasilitas internet disekolah dapat dimanfaatkan siswa untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan. Data observasi peneliti menunjukkan bahwa tahun 2014 hanya 62 dari 303 siswa yang melanjutkan ke perguruan tinggi, berarti lebih dari 50% siswa tidak melanjutkan ke perguruan tinggi. Hal itu terjadi karena adanya faktor ekonomi keluarga siswa MAN Magelang. Lembaga Pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki tujuan mempersiapkan siswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Namun kenyataannya banyak siswa SMA yang tidak dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi sehingga berpotensi untuk menjadi pengangguran. Maka perlu adanya upaya mempersiapkan lulusan SMA untuk memenuhi lapangan kerja (Supartono *et al*, 2009: 476).

Salah satu upaya perlu adanya pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan siswa. Pembelajaran yang berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dikembangkan dengan mengaitkan langsung pada obyek nyata atau fenomena di sekitar kehidupan manusia. Pembelajaran ini memungkinkan siswa

dapat mempelajari proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat, bernilai ekonomi, dan memotivasi untuk wirausaha. Pembelajaran berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) yang dikaitkan dengan objek nyata, maka diharapkan pula siswa akan menjadi lebih paham terhadap pelajaran kimia yang cenderung abstrak dan memberi kesempatan pada siswa untuk mengoptimalkan potensinya agar menghasilkan produk. Bila siswa sudah terbiasa dengan kondisi belajar yang demikian, tidak menutup kemungkinan sikap wirausaha siswa akan tumbuh (Supartono *et al*, 2009: 339). Hal ini sesuai dengan pidato presiden Nasional Summit tahun 2010 yang telah mengamanatkan perlunya penggalakkan jiwa kewirausahaan dan metodologi pendidikan yang lebih mengembangkan kewirausahaan (Dzul kifli, 2010: 2).

Data observasi menunjukkan bahwa tidak banyak guru yang memanfaatkan serta mengembangkan bahan ajar khususnya modul sebagai penyampaian materi pembelajaran. Berdasarkan wawancara terhadap guru kimia SMA yang mengajar kimia di MAN Magelang menunjukkan, bahwa tidak ada guru kimia yang menulis bahan ajar sendiri. Guru lebih banyak menggunakan buku paket dan LKS selama proses pembelajaran yang diperoleh dari penerbit. Kekurangsesuaian antara kondisi siswa dengan materi yang terdapat dalam LKS atau bahan ajar lain yang diperoleh dari penerbit dapat di atasi dengan mengembangkan bahan ajar sendiri oleh guru.

Berdasarkan masalah di atas, peneliti bermaksud untuk mengembangkan modul kimia materi larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP). Pengembangan modul kimia materi larutan penyangga berorientasi

chemoentrepreneurship (CEP) dapat membantu memberikan informasi yang lebih jelas dan sistematis kepada siswa dan pada akhirnya dapat dijadikan sumber belajar. Selain itu dengan berorientasi pada *chemoentrepreneurship* (CEP) menuntut potensi siswa untuk belajar secara maksimal sehingga mampu menampilkan kompetensi tertentu dan minat wirausaha yang ada pada diri siswa dapat tumbuh. Sehingga, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berorientasi *Chemoentrepreneurship* (CEP) untuk Kelas XI SMA/MA”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1.2.1 Apakah modul yang dikembangkan valid digunakan sebagai sumber belajar yang berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP)?
- 1.2.2 Apakah modul yang dikembangkan efektif menumbuhkan minat wirausaha dan meningkatkan pemahaman konsep siswa?
- 1.2.3 Bagaimana tanggapan guru dan siswa terhadap modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP)?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- 1.3.1 Memperoleh modul yang valid materi larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) untuk siswa SMA/MA kelas XI.
- 1.3.2 Memperoleh modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) yang efektif menumbuhkan minat

wirausaha dan meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA/MA kelas XI.

- 1.3.3 Memperoleh tanggapan guru dan siswa terhadap modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) untuk siswa SMA/MA kelas XI.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pengembangan modul larutan penyangga adalah sebagai berikut:

1.4.1 Bagi Guru

Guru dapat menggunakan modul yang dikembangkan sebagai referensi dalam proses pembelajaran kimia sehingga mampu menumbuhkan minat wirausaha siswa.

1.4.2 Bagi Siswa

Meningkatnya keaktifan siswa dalam mempelajari materi larutan penyangga dan tumbuhnya minat wirausaha siswa.

1.4.3 Bagi Sekolah

Memberikan sumbangan dalam hal perbaikan sistem belajar untuk meningkatkan kualitas hasil belajar siswa yang lebih bermakna dalam pembelajaran kimia dan menumbuhkan minat wirausaha bagi siswa.

1.4.4 Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.

1.5 Penegasan Istilah

Untuk menghindari terjadinya kesalahan penafsiran istilah dalam penelitian ini diperlukan penegasan istilah sebagai berikut:

1.5.1 Modul

Modul adalah bahan ajar cetak yang disusun secara sistematis dan menarik yang mudah dipahami dan mencakup isi materi larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP), metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri (Prastowo, 2013: 106).

1.5.2 *Chemoentrepreneurship* (CEP)

Chemoentrepreneurship (CEP) adalah suatu pendekatan pembelajaran kimia yang kontekstual yaitu pendekatan pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan objek nyata. Sehingga siswa akan lebih memahami materi pelajaran kimia yang riil (Supartono *et al*, 2009: 339).

1.5.3 Minat Wirausaha

Minat wirausaha adalah ketertarikan, kesediaan individu melalui ide-ide yang dimiliki untuk bekerja keras atau berkemauan keras untuk berusaha memenuhi kebutuhan hidupnya, tanpa merasa takut dengan resiko yang akan terjadi, dapat menerima tantangan, percaya diri, kreatif, dan inovatif serta mempunyai kemampuan dan keterampilan untuk memenuhi kebutuhan (Fu'adi, 2009:94).

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Kimia

Pada hakikatnya belajar dan pembelajaran adalah suatu kegiatan yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan manusia, dengan belajar manusia dapat mengembangkan potensi-potensi yang dimilikinya. Aktualisasi potensi amat berguna bagi manusia untuk dapat menyesuaikan diri demi pemenuhan kebutuhannya. Menurut B.F. Skinner sebagaimana dikutip oleh Syaifurrahman dan Ujati (2013: 56), belajar adalah suatu proses adaptasi atau penyesuaian tingkah laku yang berlangsung secara progresif. Sedangkan belajar menurut Suyono dan Hariyanto (2011: 9) adalah suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengokohkan kepribadian. Hasil dari belajar tidak hanya sekedar perubahan tingkah laku namun juga perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan nilai sikap.

Menurut Mulyasa (2009:255) pembelajaran pada hakekatnya adalah proses interaksi antara siswa dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Dalam pembelajaran, tugas guru yang paling utama adalah mengkondisikan lingkungan agar menunjang terjadinya perubahan perilaku bagi siswa. Sedangkan pembelajaran kimia merupakan suatu upaya guru dalam menyampaikan ilmu kimia serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam kegiatan pembelajaran kimia dibutuhkan strategi, metode,

teknik maupun model 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. Teknik pembelajaran merupakan jalan, alat, atau media yang digunakan guru untuk mengarahkan kegiatan siswa ke arah tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran (Uno, 2007: 2).

Berdasarkan beberapa definisi tersebut disimpulkan bahwa pembelajaran kimia adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh guru dengan bahan ajar materi kimia dan dilaksanakan dengan menarik sehingga siswa memperoleh berbagai pengalaman dibidang kimia sesuai dengan standar isi sehingga timbul perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, serta nilai sikap dalam diri siswa terhadap kimia.

Berdasarkan standar isi yang termuat dalam Permendiknas No.22 tahun 2006, mata pelajaran kimia di SMA/MA bertujuan agar siswa 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 siswa melakukan pengujian hipotesis dengan

merancang percobaan melalui pemasangan instrument, 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.

Menurut Sastrawijaya sebagaimana dikutip oleh Irmawati (2012: 12), tujuan pembelajaran kimia adalah memperoleh pemahaman yang tahan lama perihal berbagai fakta, kemampuan mengenal dan memecahkan masalah, mempunyai keterampilan dalam menggunakan laboratorium, serta mempunyai sikap ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Belajar kimia dikatakan berhasil jika tujuan pembelajaran kimia dapat tercapai. Pembelajaran kimia dilakukan dengan memberikan metode pembelajaran yang tepat untuk tiap-tiap materi. Hal ini dikarenakan pada tiap-tiap materi dalam kimia memiliki karakteristik tersendiri. Beberapa teknik yang dapat diterapkan dalam mempelajari kimia disesuaikan dengan sifat-sifat khas dari ilmu kimia yaitu: 1) mempelajari kimia dengan pemahaman konsep; 2) dari materi yang mudah ke sukar; 3) menggunakan berbagai teknik menghafal, menyelesaikan soal, penguasaan konsep, menguasai aturan kimia, penyelesaian masalah di laboratorium, dan 4) mengaitkan dengan

kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, peran guru kimia pun makin meningkat karena dituntut untuk merencanakan metode pembelajaran yang menarik dan sesuai sehingga dapat membantu siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan.

Disamping itu, proses pembelajaran yang tepat akan meningkatkan perhatian dan motivasi siswa sehingga tidak cepat merasa bosan dalam belajar kimia serta tercipta suasana belajar yang menyenangkan baik secara fisik maupun psikologis. Apabila hal tersebut tercapai, maka siswa akan lebih siap dalam menerima pelajaran kimia.

2.2 Modul

2.2.1 Pengertian Modul

Menurut Prastowo (2013: 106), modul adalah sebuah bahan ajar cetak yang tersusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik. Berdasarkan pendapat di atas, dapat dipahami bahwa modul adalah bahan ajar cetak yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri, belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing individu secara efektif dan efisien. Pada penelitian ini modul larutan penyangga disusun oleh peneliti agar lebih ringkas, sistematis, dan menarik.

2.2.2 Fungsi , Tujuan , dan Kegunaan Modul

Sebagai salah satu bentuk bahan ajar, modul memiliki fungsi sebagai bahan ajar mandiri, pengganti fungsi pendidik, sebagai alat evaluasi, dan sebagai bahan rujukan bagi siswa. Adapun tujuan penyusunan atau pembuatan modul antara lain:

- (1) agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik (yang minimal),
- (2) agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran,
- (3) melatih kejujuran siswa,
- (4) mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar siswa, dan
- (5) agar siswa mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

Menurut Andriani sebagaimana dikutip oleh Prastowo (2013:109), kegunaan modul dalam proses pembelajaran antara lain sebagai penyedia informasi dasar, karena dalam modul disajikan berbagai materi pokok yang masih bisa dikembangkan lebih lanjut, sebagai bahan instruksi atau petunjuk bagi siswa, serta sebagai bahan pelengkap dengan ilustrasi dan foto yang komunikatif. Disamping itu, kegunaan lainnya adalah menjadi petunjuk mengajar yang efektif bagi pendidik serta menjadi bahan untuk berlatih bagi siswa dalam melakukan penilaian sendiri (*self assessment*). Pemakaian modul dapat membantu siswa belajar secara kontekstual karena mereka dapat belajar

secara mandiri untuk menghubungkan konsep-konsep pengetahuan ilmiah dengan pengetahuan sehari-hari.

2.2.3 Karakteristik Modul

Modul memiliki karakteristik *self instruction*, yaitu modul memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Menurut Daryanto (2013: 9), untuk memenuhi karakter *self instruction*, maka modul harus:

- (1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
- (2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil atau spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.
- (3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- (4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan siswa.
- (5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan siswa.
- (6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- (7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- (8) Terdapat informasi tentang rujukan atau pengayaan atau referensi yang mendukung materi.

2.2.4 Kerangka Modul

Menurut Daryanto (2013: 25), kerangka modul tersusun sebagai berikut.

Halaman sampul

Kata pengantar

Daftar Isi

I. Pendahuluan

- a. Standar kompetensi dan kompetensi dasar
- b. Petunjuk penggunaan modul

II. Pembelajaran

- a. Tujuan
- b. Uraian Materi
- c. Rangkuman
- d. Tugas
- e. Tes
- f. Lembar Kerja Praktik

III. Evaluasi

Kunci Jawaban

Glosarium

Daftar Pustaka

2.3 Chemoentrepreneurship (CEP)

Menurut Schumpeter sebagaimana dikutip oleh Alma (2013:26), *entrepreneur* atau wirausaha adalah orang yang unik yang berpembawaan pengambil resiko dan yang memperkenalkan produk-produk inovatif dan teknologi baru ke dalam perekonomian. Orang tersebut bisa melakukan

kegiatannya melalui organisasi bisnis yang baru ataupun bisa pula dilakukan dalam organisasi bisnis yang sudah ada.

Kewirausahaan adalah semangat, sikap, perilaku dan kemampuan seseorang dalam menangani usaha dan atau kegiatan yang mengarah pada upaya mencari, menciptakan, menetapkan cara kerja, teknologi dan produksi baru dengan meningkatkan efisiensi dalam rangka memberikan pelayanan yang lebih baik dan atau memperoleh keuntungan yang lebih besar (Inpres No.4 Tahun 1995).

Menurut Supartono (2009:339) konsep pendekatan *chemoentrepreneurship* (CEP) adalah suatu pendekatan pembelajaran kimia yang kontekstual yaitu pendekatan pembelajaran kimia dikaitkan dengan objek nyata sehingga selain mendidik, dengan pendekatan CEP ini memungkinkan peserta didik dapat mempelajari proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat, bernilai ekonomi dan menumbuhkan semangat wirausaha. Dengan pendekatan CEP ini pelajaran kimia akan lebih menyenangkan dan memberi kesempatan siswa untuk mengoptimalkan potensinya agar menghasilkan suatu produk. Bila siswa sudah terbiasa dengan kondisi belajar yang demikian, tidak menutup kemungkinan peserta akan termotivasi untuk wirausaha. Hal ini berarti dengan adanya pendekatan CEP dalam pembelajaran, siswa akan lebih memahami materi pelajaran kimia secara riil. Karena dalam proses belajar, siswa banyak disugahi teori yang dikaitkan dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari baik melalui inagurasi praktikum

yang bermuatan life skill maupun melalui diskusi-diskusi formal yang dapat memicu daya pikir siswa.

Berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) termasuk salah satu pembelajaran kontekstual (*contextual teaching and learning*) yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari.

2.4 Minat Wirausaha

Kewirausahaan (*entrepreneurship*) adalah seorang menejer risiko (*risk manager*) yang dengan kemampuan kreativitasnya bisa mengoptimalkan segala sumber daya yang ada, baik itu sumber daya materiil, kapasitas intelektual, maupun waktunya untuk menghasilkan suatu produk atau usaha yang berguna bagi diri sendiri dan orang lain (Hendro, 2011: 28). 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.

Menurut Meredith (2000: 5) 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.

Minat wirausaha adalah kecenderungan untuk tertarik dan menyenangi terhadap aktivitas yang dipilihnya sehingga akan menaruh perhatian yang lebih besar dan akan lebih giat melakukan aktivitas yang dipilihnya tersebut sesuai dengan kemampuan yang ada dengan bekal kemandirian, kreatif, inovatif, keuletan, dan keberanian. 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.

2.5 Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep adalah kemampuan aktual yang dicapai siswa setelah mengalami suatu proses belajar mengenai konsep, prinsip, prosedur kimia dalam kurun waktu tertentu. Pemahaman konsep dalam ilmu kimia yang benar sangat diperlukan dalam pembelajaran kimia. Karena jika siswa tidak memahami konsep kimia dengan benar maka siswa tersebut akan membenuk konsep sukar pada kimia itu sendiri, sehingga pemahaman konsep menjadi landasan dalam pembelajaran kimia.

Menurut Anderson et al sebagaimana dikutip oleh Sastrika (2013:4), indikator pemahaman konsep meliputi:

- (1) menafsirkan,
- (2) memberi contoh,
- (3) mengklasifikasikan,
- (4) merangkum,

- (5) menduga,
- (6) membandingkan, dan
- (7) menjelaskan.

2.6 Materi larutan Penyangga Dalam Modul

2.6.1 Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar

Materi yang dikembangkan dalam modul ini adalah materi larutan penyangga. Berdasarkan kurikulum KTSP, larutan penyangga diberikan untuk kelas XI semester 2. Standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikatornya adalah sebagai berikut.

Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

Kompetensi : Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

Indikator :

- Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan.
- Menghitung pH atau pOH larutan penyangga.
- Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran.
- Menjelaskan cara membuat larutan penyangga
- Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan
- Membuat produk kewirausahaan larutan penyangga

2.6.2 Larutan Penyangga Berorientasi CEP

Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus Citrus (jeruk-jerukan). Rumus kimia asam sitrat $C_6H_8O_7$. Asam sitrat digunakan sebagai pemberi cita rasa dan pengawet makanan dan minuman, terutama minuman ringan. Sifat sitrat sebagai larutan penyangga digunakan sebagai pengendali pH dalam larutan pembersih dalam rumah tangga. Kemampuan asam sitrat untuk mengikat ion-ion logam menjadikannya berguna sebagai bahan sabun dan deterjen. Dengan mengikat ion-ion logam pada air sadah, asam sitrat akan memungkinkan sabun dan deterjen membentuk busa dan berfungsi dengan baik tanpa penambahan zat penghilang kesadahan. Asam sitrat juga digunakan untuk memulihkan bahan penukar ion yang digunakan pada alat kesadahan dengan menghilangkan ion-ion logam yang terakumulasi pada bahan penukar ion tersebut sebagai kompleks sitrat. Asam sitrat dapat pula ditambahkan pada eskrim untuk menjaga terpisahnya gelembung-gelembung lemak, dan dalam resep makanan asam sitrat digunakan sebagai pengganti jeruk (Abdullah, 2010: 24).

Fosfor merupakan mineral kedua terbanyak di dalam tubuh, yaitu 1% dari berat badan. Kurang lebih 85% fosfor dalam tubuh terdapat sebagai garam kalsium fosfat didalam tulang dan gigi yang tidak dapat larut. Fosfor selebihnya terdapat di dalam semua sel tubuh, separuhnya di dalam otot dan di dalam cairan ekstraselular. Fosfor mempunyai peranan dalam metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Sebagai fosfolipid, fosfor merupakan komponen esensial bagi banyak

sel dan merupakan alat transport asal lemak. Fosfor berperan pula dalam mempertahankan keseimbangan asam-basa (Pudjiaji & Solihin, 2000: 57).

2.6.3 Produk Kewirausahaan Larutan Penyangga

Salah satu produk dari penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari adalah pembuatan deterjen, susu biji nangka, dan tempe biji nangka. Deterjen adalah campuran berbagai bahan yang digunakan untuk membantu pembersihan yang terbuat dari bahan-bahan turunan minyak bumi. Bahan utama deterjen adalah *sodium lauryl sulfonat* hasil reaksi antara *alkyl benzene sulfonat* (ABS) dengan natrium hidroksida (NaOH). Deterjen mengandung asam sitrat dan natrium sitrat sebagai penyangganya. Sedangkan produk dengan bahan dasar biji nangka mengandung fosfor yang sangat berguna bagi tubuh. Mineral fosfor mengatur keseimbangan pH darah.

2.7 Modul Larutan Penyangga Berorientasi *Chemoentrepreneurship* (CEP) Kelas XI untuk Menumbuhkan Minat Wirausaha dan Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa

Modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) merupakan bahan ajar cetak yang dirancang khusus untuk kegiatan pembelajaran yang berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) yang tersusun secara kronologis dan berisi informasi tentang materi, aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari, dan inovasi *chemoentrepreneurship* (CEP). Modul berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) ini diharapkan dapat menumbuhkan minat wirausaha siswa dan meningkatkan pemahaman konsep siswa.

2.8 Penelitian yang Relevan

Untuk mempermudah penyusunan skripsi, peneliti akan mendeskripsikan beberapa jurnal yang mempunyai relevansi dengan judul skripsi ini. Adapun karya-karya tersebut yaitu:

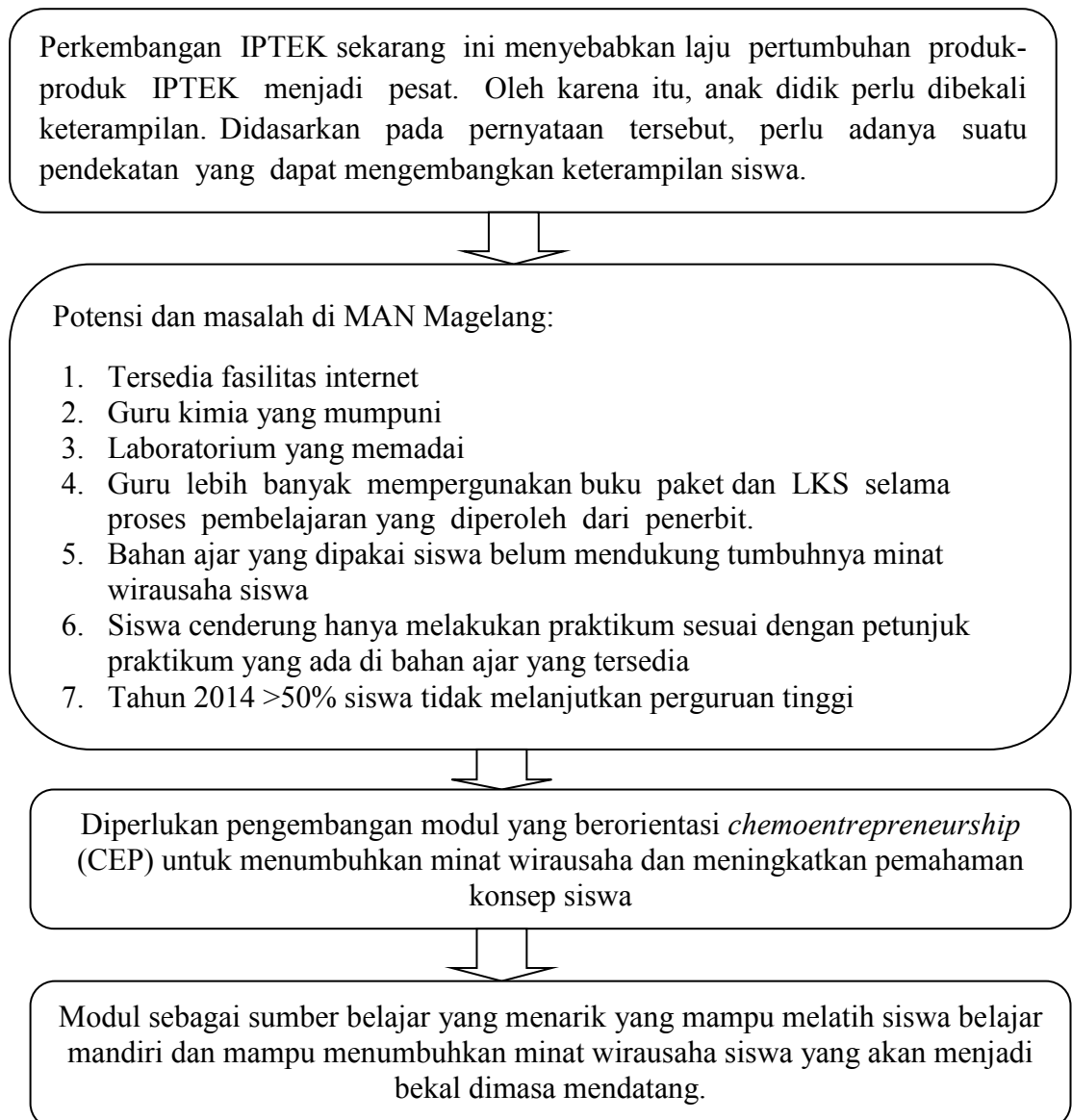
1. Jurnal Nur Wakhidah (2010) menyatakan bahwa terdapat adanya perbedaan hasil belajar siswa antara siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan *chemoentreprenurship* (CEP) berorientasi lingkungan dengan keterampilan proses pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis garam.
2. Jurnal Supartono (2009) menyatakan bahwa metode STAD melalui pendekatan CEP dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada pokok bahasan larutan asam basa.
3. Jurnal Isky Fadli Fu'adi (2009) menyatakan hasil penelitian bahwa prestasi praktik kerja industri mempengaruhi minat wirausaha siswa.
4. Jurnal berjudul Bige Askun (2011) menyatakan bahwa kewirausahaan sebagai obat pengangguran, tetapi pendidikan kewirausahaan di Turki tidak cukup hanya diberikan di perguruan tinggi.
5. Jurnal Supartono (2009) menyatakan dari hasil penelitian bahwa pembelajaran hidrokarbon dengan menggunakan kolaborasi konstruktif dan inkuiri beorientasi CEP meningkatkan hasil belajar dan minat wirausaha siswa.
6. Jurnal Dario La Guardia (2014) menyatakan bahwa pendidikan kewirausahaan ini dilakukan dengan model pembelajaran dan permainan. Pendidikan kewirausahaan bertujuan untuk membantu siswa memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang sangat penting untuk pengembangan pola pikir

kewirausahaan, karena wirausaha dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi Eropa.

7. Jurnal hasil penelitian Sa'adah (2013) menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan CEP memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep siswa
8. Jurnal Ferina Agustini (2007) menyatakan bahwa motivasi belajar dalam pembelajaran kimia dengan pendekatan CEP mengalami peningkatan 14,21% dan minat wirausaha siswa mengalami peningkatan 19,8%.
9. Jurnal Ersanghono dan Kusoro Siadi (2010) menyatakan hasil penelitian bahwa hasil belajar dan life skill mahasiswa dapat meningkat melalui penerapan bahan ajar berorientasi CEP.
10. Jurnal Mulyani (2011) menyatakan bahwa keberhasilan program pendidikan kewirausahaan dapat diketahui melalui pencapaian kriteria antara lain meliputi: 1) peserta didik memiliki karakter dan perilaku wirausaha yang tinggi, 2) lingkungan kelas yang mampu mengembangkan kebiasaan dan perilaku peserta didik yang sesuai dengan nilai-nilai kewirausahaan yang diinternalisasikan, dan 3) lingkungan kehidupan sekolah sebagai lingkungan belajar yang bernuansa kewirausahaan.

2.9 Kerangka Berpikir

Secara ringkas gambaran penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Berfikir

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian tahap awal dilakukan di MAN Magelang. Penelitian tahap awal yaitu observasi dan wawancara. Tahap uji coba produk dilakukan di MAN Magelang pada semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di kelas XI.

3.2 Subjek Penelitian

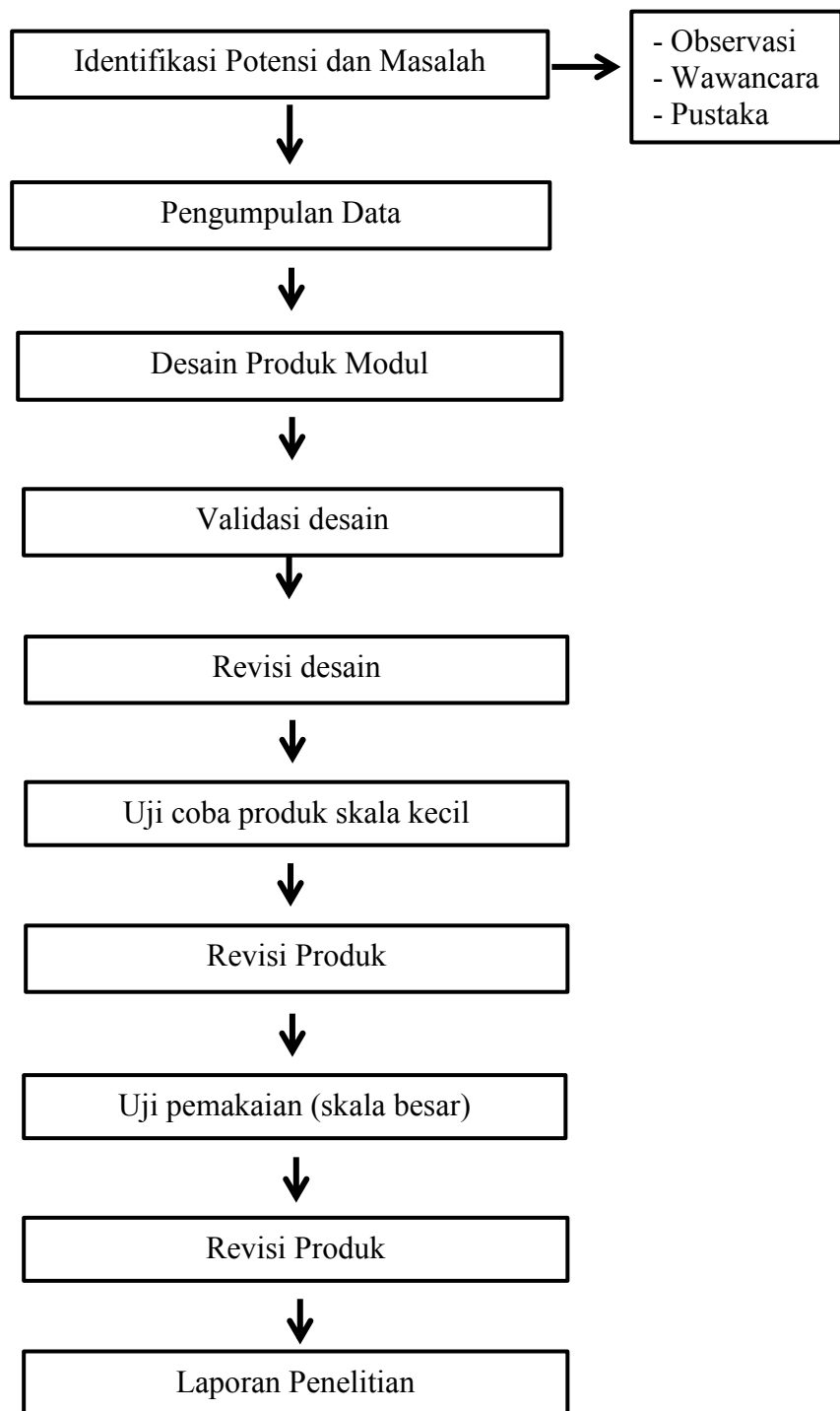
Subjek penelitian ini ada 2 yaitu :

- a. Uji coba skala kecil : siswa kelas XI MAN Magelang sebanyak 10 siswa.
- b. Uji coba skala besar : siswa kelas XI MAN Magelang menggunakan 1 kelas uji coba.

3.3 Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)*. *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010: 407). Penelitian ini dititik beratkan pada pola pengembangan modul berorientasi *chemoentrepreneurship (CEP)*. Penelitian ini akan dilakukan menggunakan desain yang diadaptasi dari model pengembangan pengajaran yang didesain Sugiyono yang termodifikasi.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain Penelitian *Research and Development*

3.4 Prosedur Pengembangan

Perancangan dan pengembangan perlu dilakukan untuk menghasilkan modul yang baik. Oleh karena itu, dalam menentukan prosedur pengembangan modul perlu dipertimbangkan pendapat ahli pengembangan media. Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari alur kerja pada metode R & D dalam Sugiyono (2010: 408), yaitu sebagai berikut.

3.4.1 Identifikasi potensi dan masalah

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di MAN Magelang diketahui bahwa sarana dan prasarana pembelajaran kimia memadai. MAN Magelang memiliki laboratorium kimia dengan alat-alat dan bahan yang lengkap dan dapat menunjang pelaksanaan praktikum. Selain itu, fasilitas internet di sekolah dapat dimanfaatkan siswa untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan. Tahun 2014 lebih dari 50% siswa tidak melanjutkan perguruan tinggi. Hal itu terjadi karena adanya faktor ekonomi keluarga siswa MAN Magelang.

3.4.2 Pengumpulan data

Setelah didapatkan hasil identifikasi potensi dan masalah selanjutnya dilakukan studi pustaka dan pengumpulan data untuk ditindak lanjuti. Data ini merupakan data awal untuk mendesain modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP).

3.4.3 Desain Produk

Mengembangkan bahan ajar berupa modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) untuk menumbuhkan minat wirausaha dan meningkatkan pemahaman konsep siswa dirancang dan disesuaikan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar.

3.4.4 Validasi Desain

Setelah modul selesai dibuat selanjutnya adalah validasi oleh validator yang ahli pada bidangnya. Tahap validasi meliputi validasi isi, penyajian, bahasa, dan *chemoentrepreneurship* (CEP) oleh pakar materi, dan validasi kegrafikan oleh pakar media.

3.4.5 Revisi Desain

Hasil validasi ahli dianalisis dan diukur validitasnya dengan kriteria BSNP. Setelah diukur validitas modul didapatkan hasil bahwa produk layak digunakan, namun para ahli memberikan beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk melakukan perbaikan.

3.4.6 Uji Coba Produk Skala Kecil

Setelah divalidasi dan dilakukan perbaikan selanjutnya bahan ajar diuji cobakan pada skala kecil yaitu mengambil sampel 10 siswa di luar kelas uji coba skala besar. Uji coba produk skala kecil dilakukan dengan membagikan modul *chemoentrepreneurship* (CEP) kepada 10 siswa. Siswa diminta untuk memberikan penilaian terhadap modul tersebut dengan mengisi angket keterbacaan.

3.4.7 Revisi Produk

Hasil uji coba skala kecil dievaluasi, kemudian diidentifikasi kekurangan-kekurangan dari modul berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) tersebut. Selanjutnya merevisi produk dengan melengkapi kekurangan-kekurangan dari modul sebelum diuji cobakan pada skala besar.

3.4.8 Uji Coba Produk Skala besar

Uji coba skala besar dilakukan di MAN Magelang dengan menggunakan 1 kelas. Penelitian ini dilakukan berdasarkan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah disusun. Pemahaman konsep siswa diukur menggunakan tes kognitif yaitu soal *pre-test* dan *post-test*, sedangkan minat wirausaha diukur menggunakan lembar angket minat wirausaha dengan data pendukung lembar observasi sikap wirausaha. Tahap uji coba skala besar ini dilakukan pengisian tanggapan mereka terhadap penggunaan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP).

3.4.9 Revisi Produk

Hasil pelaksanaan uji coba dalam skala besar dievaluasi. Selanjutnya diidentifikasi kembali kekurangan produk serta disempurnakan berdasarkan masukan-masukan dari uji pelaksanaan lapangan, sehingga diperoleh modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) yang layak dan teruji sebagai sumber belajar.

3.4.10 Laporan Penelitian

Modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) siap digunakan dan menyusun laporan akhir penelitian.

3.5 Data dan Teknik Pengambilan Data

3.5.1 Metode Wawancara

Wawancara digunakan sebagai metode pengumpulan data dengan cara bertemu dengan responden untuk menghimpun informasi mengenai suatu hal. Penelitian ini menggunakan metode wawancara untuk studi pendahuluan dalam rangka identifikasi potensi dan masalah yang ada secara mendalam dari guru sebagai responden.

3.5.2 Metode Tes

Metode tes dalam penelitian ini merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep siswa. Dalam penelitian ini metode tes dilakukan dengan memberikan tes awal (*pre-test*) untuk mengukur keadaan awal siswa. Setelah materi selesai disampaikan, maka siswa diberi tes akhir (*post-test*) untuk mengukur tingkat pemahaman konsep siswa setelah menggunakan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP). Hasil analisis *pre-test* dan *post-test* ini akan digunakan untuk mengetahui keefektifan modul.

3.5.3 Metode Angket

Metode angket yaitu salah satu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2010: 199). Metode ini digunakan untuk memperoleh data mengenai data tanggapan guru dan siswa terhadap modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP), serta minat wirausaha siswa.

3.5.4 Metode Observasi

Observasi merupakan salah satu metode menganalisis dan mengadakan pencatatan secara sistematis mengenai tingkah laku dengan melihat atau mengamati individu atau kelompok secara langsung (Sugiyono, 2010). Metode ini digunakan untuk mengetahui sikap wirausaha siswa selama proses pembelajaran berbantuan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP). Hasil observasi ini akan digunakan sebagai data pendukung angket minat wirausaha siswa.

3.5.5 Metode Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk memperoleh data mengenai gambaran selama kegiatan proses pembelajaran dengan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP). Data yang dihasilkan berupa foto-foto dokumentasi selama penelitian.

Penelitian pengembangan perlu adanya berbagai data yang dapat mendukung agar modul yang dikembangkan menjadi baik. Jenis data, teknik pengambilan data, dan instrumen yang digunakan disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jenis Data, Teknik Pengambilan Data, dan Instrumen

Data	Teknik Pengambilan Data	Instrumen
Identifikasi potensi dan masalah	Observasi dan wawancara	Lembar observasi dan wawancara
Validasi produk bahan ajar	Validasi produk oleh pakar materi dan media	Lembar validasi pakar
Hasil uji coba skala kecil produk	Angket keterbacaan	Lembar angket
Penggunaan produk pada uji coba skala besar	Penilaian kognitif siswa(pemahaman konsep) dan penilaian minat kewirausahaan	Lembar angket, lembar observasi, dan soal evaluasi
Penilaian produk	Angket tanggapan siswa dan guru	Lembar Angket

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Silabus
- b. Rencana pelaksanaan pembelajaran
- c. Lembar validasi untuk modul *chemoentreprenurship* (CEP)
- d. Soal evaluasi untuk memahami konsep siswa
- e. Lembar angket penilaian diri minat wirausaha
- f. Lembar observasi sikap wirausaha
- g. Lembar angket tanggapan siswa dan guru
- h. Lembar angket keterbacaan

Instrumen telah divalidasi dengan mengkonsultasikan kepada pakar atau ahli yaitu dua dosen pembimbing, sehingga instrumen layak digunakan.

3.6.1 Lembar Observasi Sikap Wirausaha Siswa

3.6.2.1 Validitas

Instrumen penilaian lembar observasi sebelum digunakan untuk penelitian harus memenuhi kriteria valid dan reliabel. Validitas lembar observasi meliputi validitas isi, maka penentuan valid tidaknya yaitu dengan cara divalidasi oleh pakar (dosen pembimbing). Lembar observasi ini akan digunakan untuk menilai sikap wirausaha siswa selama pembelajaran. Validasi isi oleh pakar ini dinamakan *expert judgement* yang tidak memerlukan analisis secara kuantitatif.

3.6.2.2 Reliabilitas

Cara menghitung reliabilitas lembar observasi dengan menggunakan rumus *inter rates reliability* yaitu.

$$r_{11} = \frac{V_p - V_e}{V_p + (k-1)V_e}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas

V_p = varian untuk responden

V_e = varian untuk kesalahan

k = jumlah *rater*

Sementara itu besarnya reliabilitas rerata dari k penilai (*rater*) sebagai berikut.

$$r_{kk} = \frac{V_p - V_e}{V_p}$$

Berdasarkan analisis hasil observasi terhadap sikap wirausaha siswa pada uji coba skala besar, diperoleh reliabilitas sebesar 0,76. Hasil reliabilitas pada uji coba skala besar menunjukkan bahwa lembar observasi dinyatakan reliabel.

3.6.3 Soal Evaluasi

3.6.3.1 Validitas

Instrumen penilaian pemahaman konsep siswa menggunakan soal evaluasi berbentuk soal uraian sebelum digunakan untuk penelitian harus memenuhi kriteria valid dan reliabel. Validitas soal evaluasi tersebut meliputi validitas isi, maka penentuan valid tidaknya yaitu dengan cara divalidasi oleh pakar (dosen pembimbing). Soal dikatakan memenuhi kriteria validasi isi jika sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Soal *pre-test* dan *post-test* ini akan digunakan untuk menilai peningkatan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship*

(CEP) pada uji coba skala besar. Validasi isi oleh pakar ini dinamakan *expert judgement* yang tidak memerlukan analisis secara kuantitatif.

3.6.3.2 Reliabilitas

Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas soal uraian berdasarkan hasil uji coba skala kecil yaitu *Alpha Cronbach*.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2_t} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = jumlah item soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ^2_t = varians total

Soal evaluasi dinyatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,7$. Berdasarkan analisis terhadap data hasil tes soal evaluasi uji coba skala kecil siswa bahwa reliabilitasnya sebesar 0,73 yang berarti reliabel. Oleh karena itu, soal tersebut dapat digunakan untuk *pre-test* dan *post-test* pada uji coba skala besar siswa.

3.6.4 Angket Minat Wirausaha

3.6.4.1 Validitas

Kriteria instrumen angket harus valid dan reliabel. Validitas angket meliputi validitas isi. Instrumen angket tersebut kemudian divalidasi oleh pakar (dosen pembimbing). Validasi isi instrumen angket ini dilakukan sebelum dilakukan uji coba kepada siswa. Validasi ini dinamakan *expert judgement* yang tidak memerlukan analisis secara kuantitatif.

3.6.4.2 Reliabilitas

Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas angket yaitu *Alpha Cronbach*.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2_i} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas

n = jumlah item yang valid

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

S^2_i = varians total

Instrumen angket dinyatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,7$.

Reliabilitas angket minat wirausaha siswa pada uji coba skala besar sebesar 0,94, sehingga angket minat wirausaha siswa dinyatakan reliabel.

3.6.5 Angket Tanggapan Siswa dan Guru

3.6.5.1 Validitas

Kriteria instrumen angket harus valid dan reliabel. Validitas angket meliputi validitas isi. Instrumen angket tersebut kemudian divalidasi oleh pakar (dosen pembimbing). Validasi isi instrumen angket ini dilakukan sebelum dilakukan uji coba kepada siswa. Validasi ini dinamakan *expert judgement* yang tidak memerlukan analisis secara kuantitatif.

3.6.5.2 Reliabilitas

Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas angket yaitu *Alpha Cronbach*.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2_i} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas

n = jumlah item yang valid

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

S^2_i = varians total

Instrumen angket dinyatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,7$.

Reliabilitas angket tanggapan siswa terhadap modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) pada uji coba skala besar sebesar 0,83. Sedangkan reliabilitas angket tanggapan guru pada uji coba skala besar sebesar 0,8 sehingga angket tanggapan siswa dan guru terhadap modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dinyatakan reliabel.

3.7 Metode Analisis Data

Metode analisis data adalah metode-metode yang digunakan untuk mengolah atau memproses data yang diperoleh. Metode analisis data yang digunakan menggunakan teknik analisis data deskriptif.

3.7.1 Analisis Kelayakan

Penilaian kelayakan modul meliputi tiga komponen, yaitu: isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan. Modul dinyatakan valid jika minimal memenuhi kriteria layak dan sangat layak. Analisis data dari kelayakan modul dalam penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{jumlah aspek}}$$

Hasil dari perhitungan kelayakan dikategorikan sesuai kriteria pada kriteria deskriptif kelayakan modul.

Kriteria deskriptif=

Sangat Layak (SL) : $3,25 < \text{skor} \leq 4$

Layak (L) : $2,5 < \text{skor} \leq 3,25$

Cukup Layak (CL) : $1,75 < \text{skor} \leq 2,5$

Tidak Layak (TL) : $1 < \text{skor} \leq 1,75$

3.7.2 Analisis Keterbacaan

Untuk mengetahui tingkat keterbacaan modul dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah aspek}}$$

Kriteria penilaian hasil akhir keterbacaan sebagai berikut:

Sangat Tinggi (ST) : $3,25 < \text{skor} \leq 4$

Tinggi (T) : $2,5 < \text{skor} \leq 3,25$

Rendah (R) : $1,75 < \text{skor} \leq 2,5$

Sangat Rendah (ST) : $1 < \text{skor} \leq 1,75$

3.7.3 Analisis Penumbuhan Minat Wirausaha Siswa

Untuk mengetahui penumbuhan minat wirausaha siswa dalam menggunakan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dihitung dengan mencari persentase siswa yang memenuhi aspek minat wirausaha. Dan indikator siswa dikatakan tumbuh minat wirausaha jika diperoleh dari penilaian diri dalam minat wirausaha $\geq 70\%$ dalam kriteria kuat dan sangat

kuat. Untuk memperoleh persentase siswa yang berhasil dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\text{skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah aspek}}$$

Klasifikasi minat wirausaha siswa adalah sebagai berikut:

Sangat Kuat (SK) : $3,25 < \text{skor} \leq 4$

Kuat (K) : $2,5 < \text{skor} \leq 3,25$

Lemah (L) : $1,75 < \text{skor} \leq 2,5$

Sangat Lemah (SL) : $1 < \text{skor} \leq 1,75$

Persentase hasil secara klasikal menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

f = Banyak siswa kriteria kuat dan sangat kuat

n = Jumlah siswa

3.7.4 Analisis Hasil Angket Tanggapan Guru dan Siswa

Analisis data tanggapan guru dan siswa terhadap pengembangan modul digunakan untuk respon guru dan siswa terhadap modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP). Angket tanggapan dianalisis secara deskriptif dengan rumus:

$$\text{skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{jumlah aspek}}$$

Kriteria hasil skor angket respon sebagai berikut:

Sangat Baik (SB) : $3,25 < \text{skor} \leq 4$

Baik (B) : $2,5 < \text{skor} \leq 3,25$

Kurang Baik (KB) : $1,75 < \text{skor} \leq 2,5$

Tidak Baik (TB) : $1 < \text{skor} \leq 1,75$

Presentase hasil secara klasikal menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

f = Banyak siswa kriteria baik dan sangat baik

n = Jumlah siswa

3.7.5 Analisis pemahaman konsep siswa

Tes kognitif siswa berupa nilai *pre-test* dan *post-test* siswa dianalisis menggunakan gain. Hal ini untuk mengetahui ada dan tidaknya peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP).

$$(g) = \frac{(S_{post}) - (S_{pre})}{100\% - (S_{pre})}$$

(Hake,1999)

Keterangan:

(S_{post}) = Skor rata-rata *post-test* (%)

(S_{pre}) = Skor rata-rata *pre-test* (%)

Kriteria gain ternormalisasi:

$N\text{ gain} < 0,3$: rendah

$0,3 \leq Ngain \leq 0,7$: sedang

$Ngain > 0,7$: tinggi

Modul dikatakan efektif jika kriteria *gain* secara klasikal sekurang-kurangnya tergolong dalam kriteria sedang.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berorientasi *Chemoentrepreneurship* (CEP) untuk Kelas XI SMA/MA” telah dilaksanakan dan terkumpul berbagai data yang diperlukan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kevalidan, keefektifan modul menumbuhkan minat wirausaha dan meningkatkan pemahaman konsep siswa, serta mengetahui tanggapan guru dan siswa mengenai pengembangan modul. Penelitian pengembangan modul larutan penyangga ini dilakukan sesuai prosedur penelitian dari Sugiyono. Berikut adalah uraian hasil penelitian.

4.1.1 Hasil Identifikasi Potensi dan Masalah

Identifikasi potensi dan masalah dilakukan untuk memperoleh informasi awal mengenai pembelajaran kimia yang dilakukan di MAN Magelang. Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode observasi dan wawancara. Berdasarkan hasil observasi peneliti selama PPL di MAN Magelang, siswa cenderung bosan jika guru menggunakan metode ceramah dalam proses belajar mengajar. Sarana dan prasarana pembelajaran kimia di MAN Magelang memadai. Laboratorium kimia dengan alat-alat dan bahan yang lengkap dapat menunjang pelaksanaan praktikum. Selain itu, fasilitas internet di sekolah dapat dimanfaatkan siswa untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan. Data observasi peneliti menunjukkan bahwa tahun 2014 hanya 62 dari 303 siswa yang melanjutkan ke

perguruan tinggi, berarti lebih dari 50% siswa tidak melanjutkan ke perguruan tinggi. Hal itu terjadi karena adanya faktor ekonomi keluarga siswa MAN Magelang. Lembaga Pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki tujuan mempersiapkan siswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Namun kenyataannya banyak siswa SMA yang tidak dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi sehingga berpotensi untuk menjadi pengangguran. Maka perlu adanya upaya mempersiapkan lulusan SMA untuk memenuhi lapangan kerja (Supartono *et al*, 2009: 476). Salah satu upaya perlu adanya pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan siswa. Pembelajaran yang berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dikembangkan dengan mengaitkan langsung pada obyek nyata atau fenomena di sekitar kehidupan manusia. Pembelajaran ini memungkinkan siswa dapat mempelajari proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat, bernilai ekonomi dan memotivasi untuk wirausaha. Pembelajaran berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) yang dikaitkan dengan objek nyata, maka diharapkan pula siswa akan menjadi lebih paham terhadap pelajaran kimia yang cenderung abstrak dan memberi kesempatan pada siswa untuk mengoptimalkan potensinya agar menghasilkan produk. Bila siswa sudah terbiasa dengan kondisi belajar yang demikian, tidak menutup kemungkinan sikap wirausaha siswa akan tumbuh (Supartono *et al*, 2009: 339). Hal ini sesuai dengan pidato presiden Nasional Summit tahun 2010 yang telah mengamanatkan perlunya penggalakkan jiwa kewirausahaan dan metodologi pendidikan yang lebih mengembangkan kewirausahaan (Dzulkifli, 2010: 2).

Data observasi peneliti menunjukkan bahwa tidak banyak guru yang memanfaatkan serta mengembangkan bahan ajar khususnya sebagai penyampaian materi pembelajaran. Berdasarkan wawancara terhadap guru kimia SMA yang mengajar kimia di MAN Magelang menunjukkan, bahwa tidak ada guru kimia yang menulis bahan ajar sendiri. Guru lebih banyak mempergunakan buku paket dan LKS selama proses pembelajaran yang diperoleh dari penerbit. Kekurangsesuaian antara kondisi siswa dengan tujuan materi yang terdapat dalam LKS atau bahan ajar lain yang diperoleh dari penerbit dapat di atasi dengan mengembangkan bahan ajar berupa modul oleh guru. Modul mempermudah siswa untuk memahami materi kimia yang abstrak menjadi konkrit, sehingga siswa lebih mudah memahami materi modul (Mansur *et al*, 2010: 3). Oleh karena itu, peneliti mengembangkan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) yang dapat membantu memberikan informasi yang lebih jelas dan sistematis kepada siswa dan pada akhirnya dapat dijadikan sumber belajar mandiri yang mampu menampilkan kompetensi tertentu sehingga minat wirausaha siswa dapat tumbuh.

4.1.2 Desain Modul Larutan Penyangga Berorientasi *Chemoentrepreneurship* (CEP)

Modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) merupakan bahan ajar cetak yang tersusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa, agar dapat belajar sendiri (mandiri) dengan atau bimbingan yang minimal dari guru (Prastowo, 2013: 106). Selain itu dengan berorientasi pada *chemoentrepreneurship* (CEP) menuntut potensi siswa untuk belajar secara maksimal sehingga mampu menampilkan kompetensi tertentu dan

minat wirausaha yang ada pada diri siswa dapat tumbuh. Pada penelitian ini modul dibuat dan dikembangkan sebagai bahan ajar penunjang yang dapat membantu siswa memahami materi larutan penyangga. Selain itu, penggunaan modul ini diharapkan dapat mengembangkan potensi siswa dan mampu menumbuhkan minat wirausaha siswa.

Modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) ini berisi materi yang dilengkapi dengan uji pemahaman setiap kegiatan pembelajaran, gambar-gambar terkait *chemoentrepreneurship* (CEP), info terbaru yang berkaitan dengan materi, kolom motivasi yang berisi karakter sikap wirausaha, dan kolom kewirausahaan. Modul terdiri dari halaman sampul depan, halaman awal, halaman konten, halaman akhir dan halaman sampul belakang yang tersaji dalam gambar 4.1.



Keterangan:

1. Identitas pengembangan CEP
2. Judul materi
3. Gambar yang relevan dengan materi
4. Ikon modul
5. Identitas kelas

(cover depan)

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Bagi Guru

Untuk mempergunakan modul ini, beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah:

1. Membaca petunjuk modul bagi guru.
2. Membaca petunjuk modul bagi siswa.
3. Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan isi.
4. Guru dapat menambah referensi lain untuk melengkapi informasi mengenai materi yang diajarkan.

Bagi Siswa

Modul materi larutan penyangga ini khusus disusun untuk memuat dalam mempelajari materi larutan penyangga. Agar modul ini lebih efektif, baca dulu ya petunjuk penggunaannya:

1. Baca dan pelajari setiap materi secara **minut, ramat, teliti!**
2. Jika kalian memiliki kendala dalam memahami isi dari modul, kalian bisa mendiskusikannya dengan teman atau tanyakan langsung kepada guru yang bersangkutan.
3. Lakukan kegiatan diskusi sesuai dengan petunjuk.
4. Setelah kalian memahami uraian materi dalam setiap kegiatan belajar dalam modul itu, jawablah uji pemahaman.
5. Kerjakan semua soal dengan **cepat, ramat, dan minit!**

Keterangan:

1. Petunjuk penggunaan modul bagi guru
2. Petunjuk penggunaan modul bagi siswa



Demikian menjadi begitu keributan ketika berpikir bahwa mereka bisa melakukan sesuatu penting pada diri mereka sendiri, mereka masih kesulitan yang pertama.

UJI PEMAHAMAN

Pisahkan dari komponen dua larutan berikut ini yang dapat membentuk larutan penyangga asam, penyangga basa, dan bukan larutan.

(a) KF dengan HF	(f) KCN di
(b) KCl dengan HCl	(g) NH ₄ OH
(c) NH ₄ OH dengan HCl	(h) KH ₂ PO ₄ dengan H ₃ PO ₄
(d) CH ₃ COOH dengan (CH ₃ COO) ₂ Ca	(i) KIO ₃ dengan HIO ₃
(e) KNO ₃ dengan HNO ₃	

Penyelesaian:

Strategi: Tentukan bahwa sistem penyangga terbentuk dari pasangan asam lemah-basa konjugasi dan basa lemah-asam konjugasi.

Keterangan:

1. Kolom motivasi karakter wirausaha
2. Uji pemahaman kegiatan belajar
3. Info produk CEP industri

Keasahan Kita

Larutan penyangga pada industri makanan

Larutan penyangga pada industri minuman

manajemen, perencanaan, dan

audit dan lebih awal dari

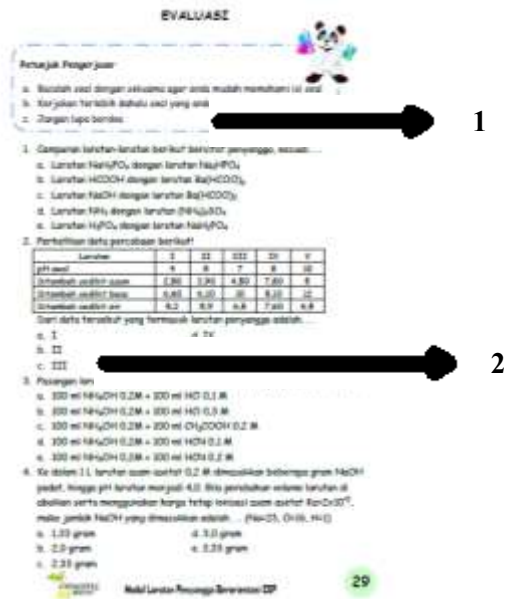
perencanaan yang tradisional

Larutan penyangga pada bidang farmasi

Dalam bidang farmasi (obat-obatan), garam NaHCO_3 yang larut dalam air dalam bentuk pH stabil. Perolehan akan menghasilkan NaHCO_3 pH stabil. Hasilnya adalah yang sama-sama untuk stabilisasi pH pada makanan. Pada makanan, pH stabil adalah sangat penting. Pada makanan dengan pH rendah, stabilisasi pH adalah sangat penting. Pada makanan dengan pH tinggi, stabilisasi pH adalah sangat penting. Pada makanan dengan pH rendah, stabilisasi pH adalah sangat penting. Pada makanan dengan pH tinggi, stabilisasi pH adalah sangat penting.



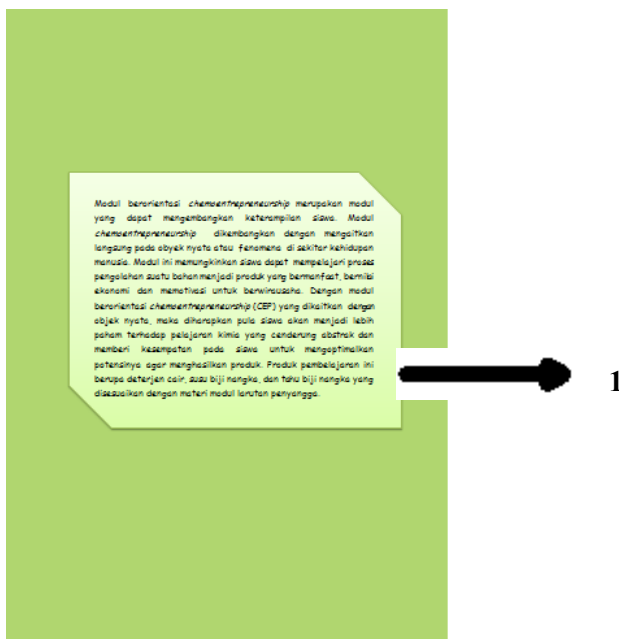
(konten)



(konten)

Keterangan:

- Pertunjuk Pengerjaan
- Soal Evaluasi



(cover belakang)

Keterangan:

- Informasi modul CEP

Gambar 4.1 Hasil Akhir Desain Modul Larutan Penyanga Berorientasi *Chemoentrepreneurship* (CEP)

4.1.3 Hasil Validasi Desain modul

Desain modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) divalidasi sebagai penentuan kelayakan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP). Kelayakan terdiri dari empat komponen, yaitu: isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan (Muljono, 2007:21). Penentuan kelayakan diukur berdasarkan para ahli, yaitu: ahli materi, ahli media, dan guru. Data yang didapat menunjukkan tingkat validasi kelayakan modul larutan penyangga sebagai sumber belajar. Saran yang terdapat dalam instrumen digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) lebih lanjut. Hasil penilaian kelayakan disajikan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Penilaian Kelayakan Modul Larutan Penyangga Berorientasi *Chemoentrepreneurship* (CEP)

Komponen	Rerata Skor	Kriteria
Kelayakan isi	3,25	Layak
Kelayakan penyajian	3,36	Sangat Layak
Kelayakan bahasa	3,31	Sangat Layak
Kelayakan kegrafikan	3,02	Layak
Rata-rata kelayakan	3,24	Layak

Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 14.

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) oleh pakar dan guru dilihat dari komponen kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan tergolong kategori layak berdasarkan kelayakan buku teks dari BSNP.

1) Penilaian Kelayakan Isi

Komponen kelayakan isi modul dinilai oleh dua orang ahli materi yaitu Dr. Sri Susilogati Sumarti M.Si. dan Dr. Sri Wardani M.Si serta guru mata

pelajaran kimia Muhammad Adi Kurniawan,S.Pd. Rerata skor yang diperoleh adalah sebesar 3,25 dengan kriteria layak. Penilaian ahli untuk setiap komponen kelayakan isi disajikan dalam tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Penilaian Kelayakan Setiap Aspek Komponen Isi

Validator	Jumlah Skor	Rata-rata skor	Kriteria
Validator 1	72	3,13	Layak
Validator 2	81	3,52	Sangat Layak
Validator 3	71	3,09	Layak
Rata-rata skor	224	3,25	Layak

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata setiap aspek komponen isi sudah baik atau lebih dari 2,5 yaitu sebesar 3,25 dikategorikan layak. Meskipun sudah di atas 2,5 namun terdapat beberapa bagian yang perlu direvisi berdasarkan masukan dari ahli materi. Revisi yang dilakukan adalah memberikan kolom tugas siswa sebagai keterkaitan pembuatan produk dengan manfaat sebagai buffer.

2) Penilaian Kelayakan Bahasa

Komponen kelayakan bahasa modul dinilai oleh dua orang ahli materi yaitu Dr. Sri Susilogati Sumarti M.Si. dan Dr. Sri Wardani M.Si serta guru mata pelajaran kimia Muhammad Adi Kurniawan,S.Pd. Rerata skor yang diperoleh adalah sebesar 3,31 dengan kriteria sangat layak. Penilaian ahli untuk setiap komponen kelayakan bahasa digambarkan dalam tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Penilaian Kelayakan Setiap Aspek Komponen Bahasa

Validator	Jumlah Skor	Rata-rata skor	Kriteria
Validator 1	45	3,46	Sangat Layak
Validator 2	43	3,31	Sangat Layak
Validator 3	42	3,23	Layak
Rata-rata skor	130	3,31	Sangat Layak

Berdasarkan data Tabel 4.3 menunjukkan bahwa sesuai penilaian pakar untuk kelayakan bahasa dikategorikan sangat layak dengan skor 3,31. Meskipun sudah di atas 2,5 namun terdapat beberapa bagian yang perlu direvisi berdasarkan masukan dari ahli materi. Revisi yang dilakukan adalah mengganti kata ganti anda, menjadi kalian dalam penggunaan kata perintah.

3) Penilaian Kelayakan Penyajian

Komponen kelayakan penyajian modul dinilai oleh dua orang ahli materi yaitu Dr. Sri Susilogati Sumarti M.Si. dan Dr. Sri Wardani M.Si serta guru mata pelajaran kimia Muhammad Adi Kurniawan,S.Pd. Rerata skor yang diperoleh adalah sebesar 3,36 dengan kriteria sangat layak. Penilaian ahli untuk setiap komponen kelayakan penyajian digambarkan dalam tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Penilaian Kelayakan Setiap Aspek Komponen Penyajian

Validator	Jumlah Skor	Skor	Kriteria
Validator 1	48	3,43	Sangat Layak
Validator 2	45	3,21	Layak
Validator 3	48	3,43	Sangat Layak
Rata-rata skor	141	3,36	Sangat Layak

Berdasarkan data Tabel 4.4 menunjukkan sesuai penilaian pakar untuk kelayakan penyajian dikategorikan sangat layak dengan perolehan skor 3,36. Meskipun sudah di atas 2,5 namun terdapat beberapa bagian yang perlu direvisi berdasarkan masukan dari ahli materi. Revisi yang dilakukan adalah menambahkan halaman kunci jawaban uji pemahaman pada modul.

4) Penilaian Komponen Kegrafikan

Pada penilaian komponen kelayakan kegrafikan dinilai oleh dua orang ahli yaitu Drs.Kasmui,M.Si dan Agung Tri Prasetya,S.Si,M.Si , serta guru mata pelajaran kimia Muhammad Adi Kurniawan,S.Pd. Rerata skor yang diperoleh adalah sebesar 3,04 dengan kriteria layak. Penilaian ahli untuk setiap komponen kelayakan kegrafikan digambarkan dalam tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Penilaian Kelayakan Setiap Aspek Komponen Kegrafikan

Validator	Jumlah Skor	Rata-rata skor	Kriteria
Validator 1	92	3,1	Layak
Validator 2	87	2,9	Layak
Validator 3	93	3,1	Layak
Rata-rata skor	272	3,04	Layak

Tabel 4.5, menunjukkan bahwa kelayakan kegrafikan modul memiliki nilai lebih dari 2,5 dan termasuk dalam kategori layak. Namun masih terdapat beberapa hal yang perlu direvisi berdasarkan masukan ahli media. Beberapa revisi yang dilakukan pada komponen kegrafikan antara lain:

- (1) Menambahkan gambar-gambar yang terkait dengan materi larutan penyangga,
- (2) Memberikan kombinasi warna pada bagan peta konsep,
- (3) Memberikan warna halaman yang bervariasi.

Masukan-masukan dari pakar yang terdapat didalam modul diperbaiki atau direvisi dengan melengkapi kekurangannya sehingga kegrafikan dapat disajikan secara lengkap dan didukung dengan tampilan yang menarik siswa untuk membacanya.

4.1.4 Hasil Uji Coba Modul

4.1.4.1 Hasil Uji Coba Skala Kecil

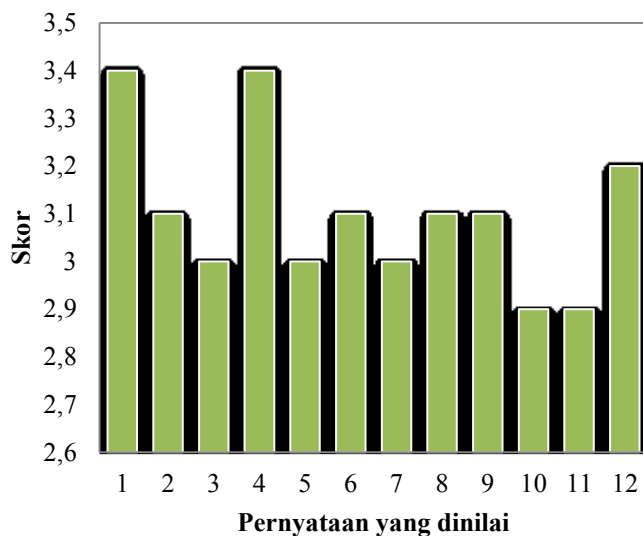
Pada uji coba skala kecil data hasil angket keterbacaan siswa mengenai modul yang diperoleh dengan menganalisis lembar angket yang diberikan kepada siswa. Uji coba modul skala kecil dilakukan di kelas XI IPA 3 MAN Magelang. Uji coba skala kecil ini hanya mengambil 10 orang siswa. Perolehan angket keterbacaan siswa pada umumnya siswa memberikan nilai tinggi terhadap modul larutan penyangga. Hasil uji coba skala kecil disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Analisis Angket Keterbacaan Siswa

Kategori	Kriteria	Jumlah
$3,25 < \text{skor} \leq 4$	Sangat Tinggi	1
$2,5 < \text{skor} \leq 3,25$	Tinggi	8
$1,75 < \text{skor} \leq 2,5$	Rendah	1
$1 < \text{skor} \leq 1,75$	Sangat Rendah	0

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa siswa yang menyatakan sangat tinggi sebanyak 1 siswa, tinggi 8 siswa, dan rendah sebanyak 1 siswa. Rata-rata perolehan nilai siswa adalah 3,07, maka diperoleh kesimpulan bahwa keterbacaan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) menunjukkan kriteria tinggi. Siswa memberikan saran bahwa masih ada beberapa kata yang salah sehingga perlu diperbaiki.

Adapun rekapitulasi angket keterbacaan siswa terhadap modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) pada setiap pernyataannya ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Keterangan:

1. Modul menarik
2. Bahasa komunikatif
3. Penyajian sistematis.
4. Informasi *uptodate*.
5. Penyusunan isi mudah dipahami.
6. Mengaktifkan belajar.
7. Pembelajaran menyenangkan.
8. Mudah dipelajari.
9. Mudah dipahami.
10. Rasa ingin tahu.
11. Kesesuaian materi.
12. Peta konsep memudahkan.

Gambar 4.2 Hasil Analisis Keterbacaan Modul Setiap Pernyataan

4.1.4.2 Hasil Uji Coba Skala Besar

4.1.4.2.1 Hasil Pemahaman Konsep Siswa

Pemahaman konsep siswa secara individual dalam penelitian ini selanjutnya diukur menggunakan *N-Gain*. Uji ini digunakan untuk mengetahui selisih antara nilai *post-test* dan *pre-test*, sehingga diperoleh efektivitas dalam pembelajaran. Hasil pengukuran *N-Gain* disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.7 Hasil Uji *N-Gain* Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa

Kategori	Kriteria	Jumlah
$g > 0,7$	Tinggi	11
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang	12
$g < 0,3$	Rendah	0
Rata-rata <i>N-Gain</i>	0,65	

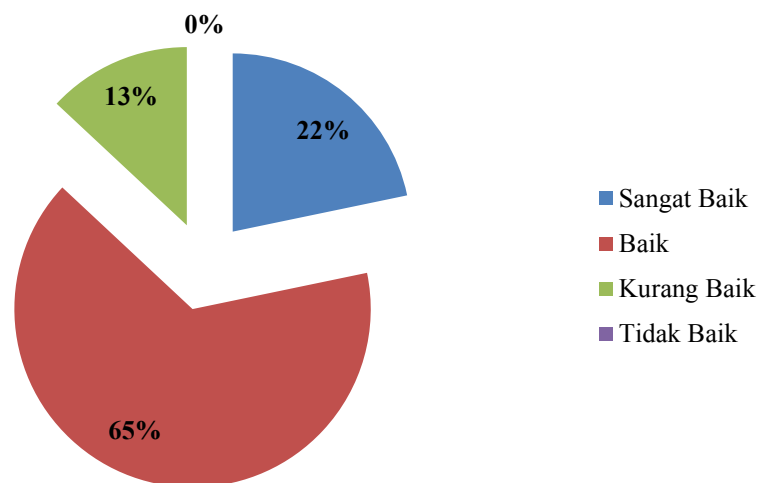
Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 24.

Hasil uji *N-Gain* pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa terdapat selisih antara *pre-test* dan nilai *post-test*. Tinggi rendahnya hasil *N-Gain* secara individual dipengaruhi oleh tingkat pemahaman materi pada siswa sebelum dan

setelah pembelajaran berlangsung. Berdasarkan data hasil penelitian diperlihatkan secara umum ada peningkatan pemahaman konsep atau materi yang dicapai siswa sebelum dan setelah pembelajaran berlangsung dengan rata-rata hasil *N-Gain* adalah 0,65 yang termasuk dalam kriteria sedang sehingga modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) efektif dijadikan sebagai modul untuk SMA, selain itu menggunakan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

4.1.4.2.2 Hasil Angket Tanggapan Siswa

Pada akhir pembelajaran siswa diberi angket untuk mengetahui tanggapan siswa menggunakan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP). Angket tanggapan siswa ini terdiri dari 10 pernyataan. Hasil analisis angket tanggapan siswa disajikan pada gambar 4.3

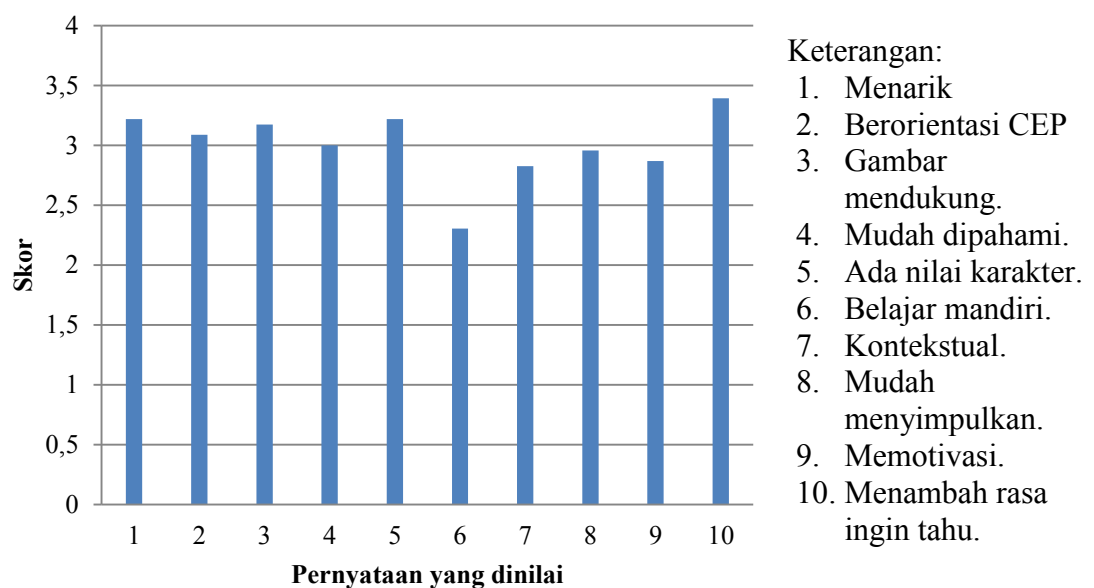


Gambar 4.3 Hasil Angket Tanggapan Siswa

Berdasarkan perolehan respon siswa pada umumnya siswa memberikan respon positif terhadap modul larutan penyangga yang telah dipakai dalam

kegiatan pembelajaran. Hal itu ditunjukkan dari data jumlah siswa yang menyatakan sangat baik pada item sebanyak 5 siswa (22%), baik 15 siswa(65%), dan kurang baik sebanyak 3 siswa (13%). Rata-rata perolehan skor siswa adalah 3,00, maka diperoleh kesimpulan bahwa siswa memberikan respon positif sehingga modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dapat digunakan sebagai sumber belajar.

Adapun rekapitulasi angket tanggapan siswa terhadap modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) pada setiap pernyataannya ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Hasil Analisis Tanggapan Siswa Setiap Pernyataan

4.1.4.2.3 Hasil Angket Tanggapan Guru

Angket tanggapan guru digunakan untuk mengetahui tanggapan guru mengenai modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP). Angket tanggapan guru ini terdiri dari 15 pernyataan yang dinilai oleh dua orang guru mata pelajaran kimia, yaitu Muhammad Adi Kurniawan, S.Pd dan Endang Abri Astuti, S.Pd. Rerata skor yang diperoleh adalah 3,47 dengan kriteria sangat baik. Hal itu ditunjukkan dengan perolehan skor masing-masing guru sebesar 3,33 oleh Muhammad Adi Kurniawan dan 3,6 oleh Endang Abri Astuti, S.Pd, maka diperoleh kesimpulan bahwa guru memberikan respon positif sehingga modul dapat digunakan sebagai sumber belajar.

4.1.4.2.4 Hasil Angket Minat Wirausaha

Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) juga dilakukan penelitian tentang tumbuhnya minat wirausaha siswa yang dilihat melalui angket yang diberikan dan diisi oleh siswa. Angket yang diisi siswa kemudian dianalisis yang disajikan pada tabel 48.

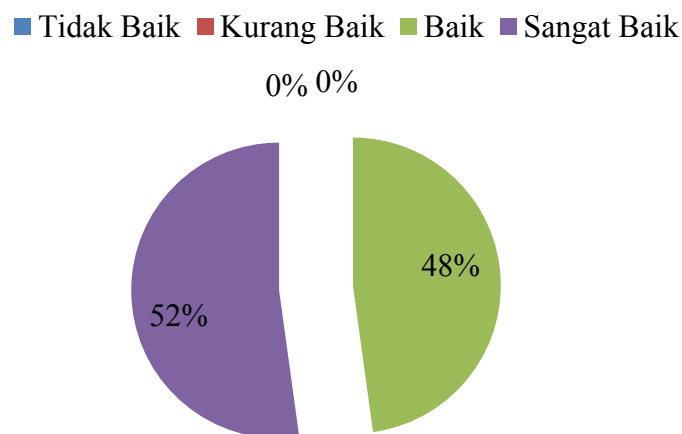
Tabel 4.8 Hasil Analisis Angket Minat Wirausaha Siswa

Kriteria	Jumlah Siswa
Sangat Lemah	1
Lemah	1
Kuat	14
Sangat Kuat	7
Rata-rata skor	3,07
Kriteria	Tinggi
Hasil Klasikal	91,3 %

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat disimpulkan bahwa 21 siswa dari 23 siswa atau 91,3% siswa mempunyai minat wirausaha dengan kriteria kuat dan sangat kuat yang berarti telah mencapai ketuntasan minimal yaitu $\geq 70\%$, sehingga modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dapat menumbuhkan minat wirausaha.

4.1.4.2.5 Hasil Observasi Sikap Wirausaha

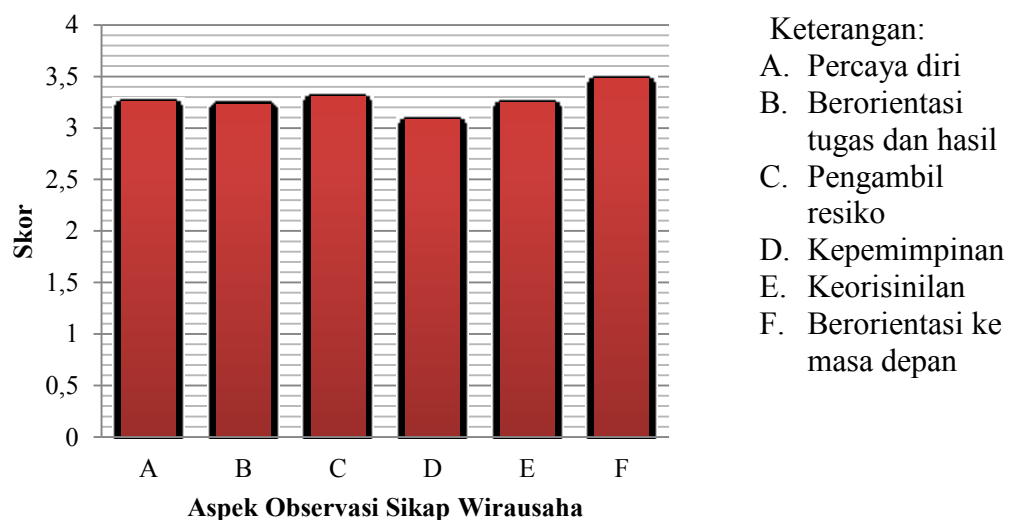
Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) juga dilakukan penelitian tentang sikap wirausaha siswa yang dilihat melalui lembar observasi. Lembar observasi sikap wirausaha siswa dibuat dengan mengacu pada indikator yang terdapat pada Lampiran 22. Hasil analisis lembar observasi sikap wirausaha dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Hasil Analisis Sikap Wirausaha

Berdasarkan pengamatan ketika pembelajaran, didapatkan hasil observasi sikap wirausaha seperti pada gambar 4.5. Rata-rata perolehan skor observasi sikap

wirausaha adalah 3,27 dengan kriteria baik. Berdasarkan pengamatan dan hasil penilaian sikap wirausaha siswa diperoleh 11 siswa baik dan 12 siswa sangat baik. Ditinjau dari aspek sikap wirausaha yang telah dilakukan diperoleh nilai yang disajikan pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Hasil Analisis Tiap Aspek Sikap Wirausaha

Berdasarkan pengamatan dan penilaian sikap wirausaha siswa, tiap aspek sikap wirausaha memiliki kriteria baik. Namun, aspek berorientasi ke masa depan memperoleh skor tertinggi yaitu 3,48 dari beberapa aspek sikap wirausaha sedangkan aspek kepemimpinan memiliki skor terendah sebesar 3,09, data selengkapnya pada Lampiran 23.

4.2 Pembahasan

Penelitian pengembangan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) diawali dengan melakukan identifikasi potensi dan masalah di MAN Magelang. Proses identifikasi potensi dan masalah tersebut

dilakukan dengan metode pengumpulan data menggunakan metode observasi dan wawancara. Berdasarkan hasil observasi peneliti selama PPL di MAN Magelang, siswa cenderung bosan jika guru menggunakan metode ceramah dalam proses belajar mengajar. Sarana dan prasarana pembelajaran kimia di MAN Magelang memadai. Laboratorium kimia dengan alat-alat dan bahan yang lengkap dapat menunjang pelaksanaan praktikum. Selain itu, fasilitas internet di sekolah dapat dimanfaatkan siswa untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan. Data observasi peneliti menunjukkan bahwa tahun 2014 hanya 62 dari 303 siswa yang melanjutkan ke perguruan tinggi, berarti lebih dari 50% siswa tidak melanjutkan ke perguruan tinggi. Hal itu terjadi karena adanya faktor ekonomi keluarga siswa MAN Magelang. Lembaga Pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki tujuan mempersiapkan siswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Namun kenyataannya banyak siswa SMA yang tidak dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi sehingga berpotensi untuk menjadi pengangguran. Maka perlu adanya upaya mempersiapkan lulusan SMA untuk memenuhi lapangan kerja (Supartono *et al*, 2009: 476). Salah satu upaya perlu adanya pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan siswa.

Pembelajaran yang berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dikembangkan dengan mengaitkan langsung pada obyek nyata atau fenomena di sekitar kehidupan manusia. Pembelajaran ini memungkinkan siswa dapat mempelajari proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat, bernilai ekonomi, dan memotivasi untuk wirausaha. Pembelajaran berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) yang dikaitkan dengan objek nyata, maka

diharapkan pula siswa akan menjadi lebih paham terhadap pelajaran kimia yang cenderung abstrak dan memberi kesempatan pada siswa untuk mengoptimalkan potensinya agar menghasilkan produk. Bila siswa sudah terbiasa dengan kondisi belajar yang demikian, tidak menutup kemungkinan sikap wirausaha siswa akan tumbuh (Supartono *et al*, 2009: 339). Hal ini sesuai dengan pidato presiden Nasional Summit tahun 2010 yang telah mengamanatkan perlunya penggalakan jiwa kewirausahaan dan metodologi pendidikan yang lebih mengembangkan kewirausahaan (Dzulkifli, 2010: 2).

Data observasi peneliti menunjukkan bahwa tidak banyak guru yang memanfaatkan serta mengembangkan bahan ajar khususnya sebagai penyampaian materi pembelajaran. Berdasarkan wawancara terhadap guru kimia SMA yang mengajar kimia di MAN Magelang menunjukkan, bahwa tidak ada guru kimia yang menulis bahan ajar sendiri. Guru lebih banyak mempergunakan buku paket dan LKS selama proses pembelajaran yang diperoleh dari penerbit. Kekurangsesuaian antara kondisi siswa dengan tujuan materi yang terdapat dalam LKS atau bahan ajar lain yang diperoleh dari penerbit dapat di atasi dengan mengembangkan bahan ajar berupa modul oleh guru. Modul mempermudah siswa untuk memahami materi kimia yang abstrak menjadi konkrit, sehingga siswa lebih mudah memahami materi modul. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) yang dapat membantu memberikan informasi lebih jelas dan sistematis kepada siswa dan pada akhirnya dapat dijadikan sumber

belajar mandiri yang mampu menampilkan kompetensi tertentu sehingga minat wirausaha siswa dapat tumbuh.


Modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) disusun berdasarkan acuan penyusunan modul menurut Daryanto (2013: 25). Validasi kelayakan modul dapat diketahui melalui penilaian yang dilakukan oleh pakar menggunakan lembar validasi yang mengacu pada 4 komponen yang harus dimiliki oleh modul, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, penilaian bahasa, dan kelayakan kegrafikan (Muljono, 2007:21). Hasil validasi pakar terhadap pengembangan modul sebagai penentu dalam memenuhi standar validasi kelayakan modul yaitu skor hasil validasi $>2,5$. Pakar dalam penelitian ini adalah ahli yang mempunyai disiplin ilmu yang sesuai untuk menilai modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) yang dikembangkan, yaitu Dosen Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang sebagai pakar materi dan pakar media, serta Guru MAN Magelang.

Berdasarkan hasil validasi dari pakar dan guru, dapat diketahui bahwa modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) layak digunakan sebagai sumber belajar. Hal ini dikarenakan setiap validator memberikan penilaian layak atau sangat layak pada setiap aspeknya. Walaupun demikian peneliti tetap melakukan tahap revisi untuk memperbaiki modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) agar menjadi lebih baik. Revisi yang dilakukan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) mengacu pada hasil validasi yaitu sesuai dengan

saran dan komentar validator serta beberapa aspek yang belum mencapai skor maksimal sehingga dapat menjadi modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) yang benar-benar layak untuk digunakan.

Setelah dilakukan uji kelayakan menggunakan lembar validasi oleh validator kemudian modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) direvisi sesuai dengan saran dari validator. Tabel 4.9 menunjukkan beberapa contoh tampilan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) sebelum dan sesudah dilakukan revisi oleh ahli.

Tabel 4.9 Tampilan Modul Sebelum dan Sesudah Dilakukan Perbaikan

Revisi Ahli Materi																																									
<p>Memberikan kolom tugas siswa sebagai keterkaitan pembuatan produk dengan manfaat sebagai buffer.</p>	<p style="text-align: center;">Sebelum</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center; background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px;">WIRUSAHA</p> <p>Kegiatan Kelompok:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Praktikkan pembuatan produk dengan kreativitasmu. 2. Buatlah rincian biaya atau perhitungan laba kotor untuk produk yang sudah kamu buat. 3. Setelah produkmu berhasil dibuat, jelaskan langkah-langkahmu dalam berbagai hal berikut. <ol style="list-style-type: none"> a. Kemasan apakah yang kamu pakai untuk mengemas produk yang kamu buat? b. Mengapa memilih kemasan yang kamu buat di sana? c. Label seperti apakah yang kamu buat untuk produkmu? jelaskan! d. Buatlah rincian biaya produksi dan rencanakan penjualan untuk produk yang kamu hasilkan! <p>Perencanaan Pembuatan Produk</p> <p>Kelas : _____</p> <p>Nama Anggota : _____</p> <p>Buatlah perencanaan produk yang meliputi nama produk, alat dan bahan, dan proses pembuatannya!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nama Produk : _____ 2. Alat dan Bahan : _____ 3. Proses Pembuatan : _____ <p>Penilaian produk dan cara memasarkan</p> <p>Nama Kelompok : _____</p> <p>Kelas : _____</p> <p>Isilah nilai dengan angka yang sesuai:</p> <p>1= kurang , 2=sedang , 3=baik, 4=sangat baik</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Aspek yang Dinilai</th> <th colspan="4">Nilai</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Keunikan Produk</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Kemasan Produk</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Kesesuaian Produk dengan Konsumen</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Kesesuaian Harga</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Persuasif penawaran produk</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div> <p style="text-align: center; font-size: small; margin-top: 10px;"> CHEMISTRY WILUK Modul Larutan Penyangga Berorientasi CEP 28 </p> </div>	No	Aspek yang Dinilai	Nilai				1	2	3	4	1.	Keunikan Produk					2.	Kemasan Produk					3.	Kesesuaian Produk dengan Konsumen					4.	Kesesuaian Harga					5.	Persuasif penawaran produk				
No	Aspek yang Dinilai			Nilai																																					
		1	2	3	4																																				
1.	Keunikan Produk																																								
2.	Kemasan Produk																																								
3.	Kesesuaian Produk dengan Konsumen																																								
4.	Kesesuaian Harga																																								
5.	Persuasif penawaran produk																																								

Perbaikan

WIRAU SAHA

Kegiatan Kelompok:

1. Praktikkan pembuatan produk dengan kreativitasmu.
2. Buatlah rincian biaya atau perhitungan laba kotor untuk produk yang sudah kamu buat.
3. Setelah produkmu berhasil dibuat, jelaskan langkah-langkahmu dalam berbagai hal berikut.
 - a. Kemasan apakah yang kamu pakai untuk mengemas produk yang kamu buat?
 - b. Mengapa memilih kemasan yang kamu buat di no.a?
 - c. Label seperti apakah yang kamu buat untuk produkmu? jelaskan!
 - d. Buatlah rincian biaya produksi dan rencanakan penjualan untuk produk yang kamu hasilkan!

Perencanaan Pembuatan Produk

Kelas :
Nama Anggota :

Buatlah perencanaan produk yang meliputi nama produk, alat dan bahan, dan proses pembuatannya!

1. Nama Produk :
2. Alat dan Bahan :
3. Proses Pembuatan :

Penilaian produk dan cara memasarkan

Nama Kelompok :
Kelas :

Tililah nilai dengan angka yang sesuai:

1= kurang, 2=sedang, 3=baik, 4=sangat baik



No	Aspek yang Dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
1.	Kaunikan Produk				
2.	Kemasan Produk				
3.	Kesesuaian Produk dengan Konsumen				
4.	Kesesuaian Harga				
5.	Persuasif penawaran produk				

Buatlah laporan keterkaitan produk kalian dengan materi larutan penyangga meliputi, Nama Produk, Alat dan Bahan, Proses Pembuatan, Kewirausahaan !



Modul Larutan Penyangga Berorientasi DEP

28

Menambahkan halaman kunci jawaban uji pemahaman pada modul.

JAWABAN SOAL UJI PEMAHAMAN

Uji Pemahaman 1

- a. Larutan penyangga asam
- b. Bukan larutan penyangga
- c. Bukan larutan penyangga
- d. Larutan penyangga asam
- e. Bukan larutan penyangga
- f. Larutan penyangga asam
- g. Larutan penyangga basa
- h. Larutan penyangga asam
- i. Bukan larutan penyangga

Uji Pemahaman 2

1. 3,14
2. 6,06
3. 3,167
4. 9,66
5. a. 9,03 b. 9,2

Uji Pemahaman 3

0,71 mol

Uji Pemahaman 4

- larutan penyangga pada hidroponik
- larutan penyangga di industri
- dst



Modul Larutan Penyangga Berorientasi DEP

35



Rumus kimia masih banyak yang salah

Sebelum

“Campurkan 25 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dan 25 mL Larutan NaCH_3COO 0,1 M dalam sebuah gelas kimia.”

Perbaikan

“Campurkan 25 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dan 25

	mL Larutan NaCH ₃ COO 0,1 M dalam sebuah gelas kimia.”		
Mengganti kata ganti anda, menjadi kalian dalam penggunaan kata perintah.	<p>Sebelum “Coba anda perhatikan, barang yang ada disekitar kalian, seperti sabun, deterjen, pembersih lantai, obat-obatan, minuman dan makanan yang biasa kalian konsumsi, seperti coca cola , sprit, dan pocari.”</p> <p>Perbaikan “Coba kalian perhatikan, barang yang ada disekitar kalian, seperti sabun, deterjen, pembersih lantai, obat-obatan, minuman dan makanan yang biasa kalian konsumsi, seperti coca cola , sprit, dan pocari.”</p>		
Mengganti kata yang salah ketik	<p>Sebelum “Tujuan: Mempelajari sifat larutan penyangga dan bukan penyangga pada penambahan sedikit asa, basa, atau pengenceran.”</p> <p>Perbaikan “Tujuan: Mempelajari sifat larutan penyangga dan bukan penyangga pada penambahan sedikit asam, basa, atau pengenceran.”</p>		
Revisi Ahli Media			
Menambahkan gambar-gambar yang sesuai isi	<p>Sebelum</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> larutan penyangga. $\text{H}_2\text{O} + \text{HA} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$ $\text{H}_2\text{O} + \text{A}^- \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HA}$ Akibatnya mol komponen asam HA dan basa A⁻ masing-masing akan berubah. Nilai $[\text{HA}]/[\text{A}^-]$ pada persamaan Heenson-Hasselbalch akan berubah dan mempengaruhi pH sistem. (Pengaruh pengenceran baru dapat diamati jika nilai K_a relatif besar ($K_a > 10^{-5}$) dan konsentrasi komponen asam dan basa HA/A⁻ sangat kecil) </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> penyangga. $\text{H}_2\text{O} + \text{B} \rightleftharpoons \text{BH}^+ + \text{OH}^-$ $\text{H}_2\text{O} + \text{BH}^+ \rightleftharpoons \text{B} + \text{H}_3\text{O}^+$ Akibatnya mol komponen basa B dan asam BH⁺ masing-masing akan berubah. Nilai $[\text{B}]/[\text{BH}^+]$ pada persamaan Heenson-Hasselbalch akan berubah dan mempengaruhi pH sistem. (Pengaruh pengenceran baru dapat diamati jika nilai K_b relatif besar ($K_b > 10^{-5}$) dan konsentrasi komponen asam dan basa B/BH⁺ sangat kecil) </td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px dashed red; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">Mr. Buffer the explainer</p> <p>Animasi menarik mengenai larutan penyangga dapat di simak pada situs: www.dhambia.uad.ac.id/eduemat/16m18104/ahli%20media/buffer_meksaw/</p>  </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Orang-orang yang berhenti belajar akan menjadi pemilik masa lalu. Orang-orang yang masih terus belajar, akan menjadi pemilik masa depan. -Meria Tagbir-</p> </div> </div>	larutan penyangga. $\text{H}_2\text{O} + \text{HA} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$ $\text{H}_2\text{O} + \text{A}^- \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HA}$ Akibatnya mol komponen asam HA dan basa A ⁻ masing-masing akan berubah. Nilai $[\text{HA}]/[\text{A}^-]$ pada persamaan Heenson-Hasselbalch akan berubah dan mempengaruhi pH sistem. (Pengaruh pengenceran baru dapat diamati jika nilai K_a relatif besar ($K_a > 10^{-5}$) dan konsentrasi komponen asam dan basa HA/A ⁻ sangat kecil)	penyangga. $\text{H}_2\text{O} + \text{B} \rightleftharpoons \text{BH}^+ + \text{OH}^-$ $\text{H}_2\text{O} + \text{BH}^+ \rightleftharpoons \text{B} + \text{H}_3\text{O}^+$ Akibatnya mol komponen basa B dan asam BH ⁺ masing-masing akan berubah. Nilai $[\text{B}]/[\text{BH}^+]$ pada persamaan Heenson-Hasselbalch akan berubah dan mempengaruhi pH sistem. (Pengaruh pengenceran baru dapat diamati jika nilai K_b relatif besar ($K_b > 10^{-5}$) dan konsentrasi komponen asam dan basa B/BH ⁺ sangat kecil)
larutan penyangga. $\text{H}_2\text{O} + \text{HA} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$ $\text{H}_2\text{O} + \text{A}^- \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HA}$ Akibatnya mol komponen asam HA dan basa A ⁻ masing-masing akan berubah. Nilai $[\text{HA}]/[\text{A}^-]$ pada persamaan Heenson-Hasselbalch akan berubah dan mempengaruhi pH sistem. (Pengaruh pengenceran baru dapat diamati jika nilai K_a relatif besar ($K_a > 10^{-5}$) dan konsentrasi komponen asam dan basa HA/A ⁻ sangat kecil)	penyangga. $\text{H}_2\text{O} + \text{B} \rightleftharpoons \text{BH}^+ + \text{OH}^-$ $\text{H}_2\text{O} + \text{BH}^+ \rightleftharpoons \text{B} + \text{H}_3\text{O}^+$ Akibatnya mol komponen basa B dan asam BH ⁺ masing-masing akan berubah. Nilai $[\text{B}]/[\text{BH}^+]$ pada persamaan Heenson-Hasselbalch akan berubah dan mempengaruhi pH sistem. (Pengaruh pengenceran baru dapat diamati jika nilai K_b relatif besar ($K_b > 10^{-5}$) dan konsentrasi komponen asam dan basa B/BH ⁺ sangat kecil)		

Perbaikan

larutan penyangga. $H_2O + HA \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$
 $H_2O + A^- \rightleftharpoons OH^- + HA$
 Akibatnya mol komponen asam HA dan basa A⁻ masing-masing akan berubah. Nilai $[HA]/[A^-]$ pada persamaan Heinson-Hasselbalch akan berubah dan mempengaruhi pH sistem. (Pengaruh pengenceran baru dapat diamati jika nilai K_a relatif besar ($K_a > 10^{-2}$) dan konsentrasi komponen asam dan basa HA/A⁻ sangat kecil)

penyangga. $H_2O + B \rightleftharpoons BH^+ + OH^-$
 $H_2O + BH^+ \rightleftharpoons B + H_3O^+$
 Akibatnya mol komponen basa B dan asam BH⁺ masing-masing akan berubah. Nilai $[B]/[BH^+]$ pada persamaan Heinson-Hasselbalch akan berubah dan mempengaruhi pH sistem. (Pengaruh pengenceran baru dapat diamati jika nilai K_b relatif besar ($K_b > 10^{-2}$) dan konsentrasi komponen asam dan basa B/BH⁺ sangat kecil)



Gambar 1. Contoh larutan penyangga dasarnya yang berbeda dengan variasi nilai pH.

Mr. Buffer: the explorer
 Animasi menarik mengenai larutan penyangga dapat di simak pada situs:
www.kembaria.com/edu/ah/ab/ab.html?k=101204/aham/taona/bu/ta/m/ta/ku/ku/



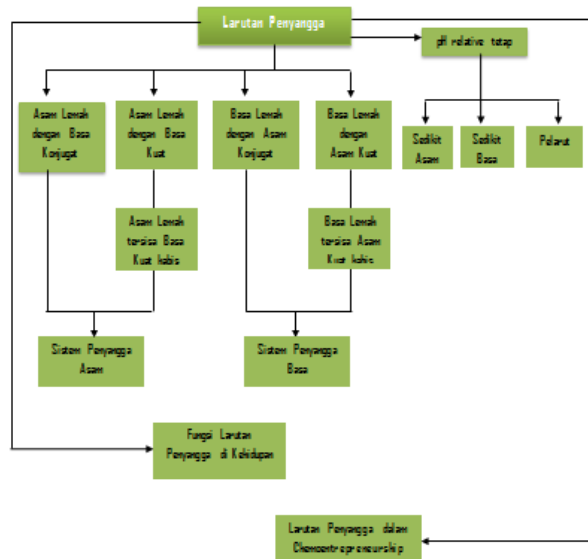
Brongorong yang bersih-bersih akan menjadi pemilih meja lalu. Brongorong yang masih terus belajar, akan menjadi pemilih meja dosen. Maria Teguh



Memberikan kombinasi warna pada bagan peta konsep.

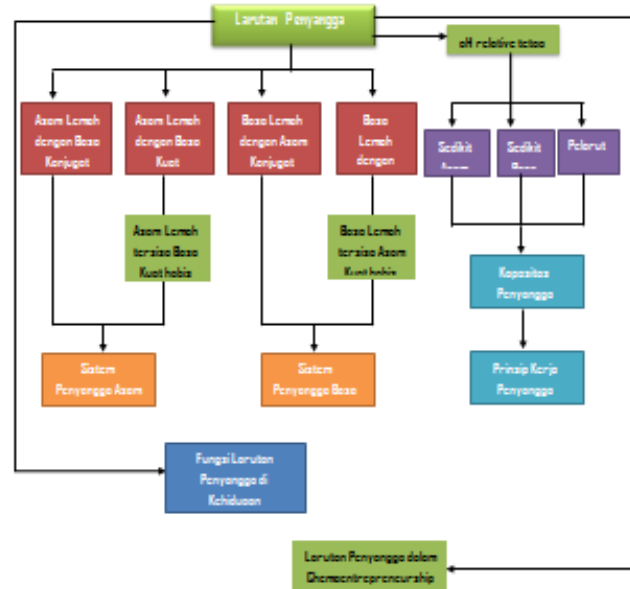
Sebelum

PETA KONSEP



Perbaikan

PETA KONSEP



Memberikan warna halaman yang bervariasi.

Sebelum

Dari persamaan tersebut, konsentrasi ion H^+ dapat dihitung sebagai berikut:

$$[H^+] = \frac{K_a[HA]}{[A^-]}$$

Persamaan tersebut dapat dinyatakan dalam logaritma berikut:

$$-\log [H^+] = -\log K_a - \log \frac{[HA]}{[A^-]}$$

Dan diperoleh persamaan berikut yang dikenal sebagai persamaan Henderson-Hasselbalch.

$$pH = pK_a - \log \frac{[HA]}{[A^-]}$$

Contoh Soal

Tentukan pH larutan penyangga yang dibuat dengan mencampurkan 50 mL larutan CH_3COOH 0,1M dengan 50 mL larutan $NaCH_3COO$ 0,1M. (K_a $CH_3COOH=1,8 \times 10^{-5}$)

Jawab:

Jumlah mol $CH_3COOH=50\text{ mL} \times 0,1 \text{ mmol/mL}=5 \text{ mmol}$

Jumlah mol $NaCH_3COO=50\text{ mL} \times 0,1 \text{ mmol/mL}=5 \text{ mmol}$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah mol asam} &= \text{jumlah mol basa konjugasi maka, } pH &= pK_a \\ & &= -\log 1,8 \times 10^{-5} \\ & &= 4,75 \end{aligned}$$



"Ujar bisa jadi seorang pemimpin, kau harus bisa membuat orang lain mau mengikutimu, karena tidak ada seorangpun mau mengikuti orang yang tidak tahu kemana ia akan pergi." (Jot Nnamah)

Perbaikan

Dari persamaan tersebut, konsentrasi ion H^+ dapat dihitung sebagai berikut:

$$[H^+] = \frac{K_a[A]}{[A^-]}$$

Persamaan tersebut dapat dinyatakan dalam logaritma berikut:

$$-\log [H^+] = -\log K_a - \log \frac{[HA]}{[A^-]}$$

Dan diperoleh persamaan berikut yang dikenal sebagai persamaan Henderson-Hasselbalch.

$$pH = pK_a - \log \frac{[HA]}{[A^-]}$$

Ccontoh Soal

Tentukan pH larutan penyangga yang dibuat dengan mencampurkan 50 mL larutan CH_3COOH 0,1M dengan 50 mL larutan $NaCH_3COO$ 0,1M. (K_a $CH_3COOH=1,8 \times 10^{-5}$)

Jawab:


Jumlah mol $CH_3COOH= 50\text{mL} \times 0,1 \text{ mmol/mL}=5 \text{ mmol}$

Jumlah mol $NaCH_3COO= 50\text{mL} \times 0,1 \text{ mmol/mL}=5 \text{ mmol}$

Jumlah mol asam= jumlah mol basa konjugasi maka, $pH = pK_a$

$$= -\log 1,8 \times 10^{-5}$$

$$= 4,75$$



"Jangan bisa jadi seorang pemimpin, kau harus bisa membuat orang lain mau mengikutimu, karena tidak ada seorangpun mau mengikuti orang yang tidak tahu kewenangan akan pergi." (Joe Namick)

Modul Larutan Penyangga Berorientasi CEP 8

Tahap selanjutnya modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) yang sebelumnya telah dinyatakan valid oleh ahli materi dan media selanjutnya dilakukan pengujian kepada 10 siswa XI IPA 3 MAN Magelang yang telah mendapatkan pelajaran materi larutan penyangga. Tahap uji coba skala kecil bertujuan untuk menguji keterbacaan modul bagi siswa. Hasil keterbacaan mengenai modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) menunjukkan bahwa modul memiliki keterbacaan tinggi dengan rata-rata skor siswa sebesar 3,10. Data uji keterbacaan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dapat dilihat pada Lampiran 17 dan 18. Pada lembar angket juga dilengkapi dengan kolom komentar sehingga siswa dapat memberikan komentar dan saran yang dapat dijadikan

perbaikan untuk lebih menyempurnakan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP). Siswa memberikan komentar bahwa terdapat beberapa kata yang salah ketik. Oleh karena itu, dilakukan revisi terkait beberapa kata yang salah ketik. Tabel 4.10 menunjukkan hasil revisi beberapa kata yang salah ketik.

Tabel 4.10 Hasil Revisi Uji Coba Skala Kecil

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Asa	Asam
$1,8 \times 10^{-5}$	$1,8 \times 10^{-5}$

Setelah dilakukan revisi hasil uji coba skala kecil maka dilakukan tahap pengembangan selanjutnya yaitu uji coba skala besar. Pada tahap ini kegiatan pembelajaran dilakukan sesuai dengan RPP menggunakan modul yang sudah di uji skala kecil, kegiatan pembelajaran dimulai dengan *pre-test*, praktikum, diskusi kelompok, perencanaan dan pembuatan produk yang berkaitan dengan larutan penyangga, presentasi, dan *post-test*. Hasil uji coba skala besar ini meliputi data hasil angket minat wirausaha siswa, observasi sikap wirausaha siswa, hasil pemahaman konsep siswa, dan tanggapan siswa dan guru mengenai modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP).

a. Minat Wirausaha Siswa

Hasil analisis data angket minat wirausaha diketahui bahwa minat wirausaha siswa dalam kategori kuat. Selain itu, hasil pengamatan sikap wirausaha siswa menunjukkan kategori baik. Hasil minat wirausaha yang kuat merupakan dampak positif dari penggunaan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dalam proses pembelajaran yang dirancang

bersikap wirausaha dan dirasakan menyenangkan oleh siswa. Hal ini disebabkan karena konsep berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) merupakan suatu pendekatan pembelajaran kimia yang kontekstual yaitu pendekatan pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan objek nyata, sehingga selain mendidik dengan pendekatan *chemoentrepreneurship* (CEP) ini memungkinkan siswa dapat mempelajari proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat, bernilai ekonomi, dan menumbuhkan semangat wirausaha (Supartono *et al*, 2009: 339). Dengan berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) ini pengajaran kimia lebih menyenangkan dan memberi kesempatan kepada siswa untuk mengoptimalkan potensinya agar menghasilkan suatu produk. Produk yang telah dihasilkan siswa adalah deterjen, susu biji nangka, dan tempe biji nangka.

Sikap wirausaha dilihat berdasarkan enam aspek wirausaha. Aspek percaya diri siswa termasuk kategori baik, hal ini dilihat ketika siswa menyampaikan pendapat dengan penuh keyakinan yang menandakan bahwa siswa merasa optimis. Selain itu, siswa yang tidak mencontek saat *pre-test* maupun *post-test* menunjukkan bahwa siswa tidak bertumpu pada orang lain dan memiliki rasa percaya diri. Percaya diri siswa juga dilihat dari keberanian siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok maupun hasil produk yang berkaitan dengan materi larutan penyangga di depan kelas tanpa ditunjuk oleh guru (Nurmasari, 2014). Hal ini sesuai dengan pernyataan Hamzah (2009) bahwa keyakinan kuat dalam menjalankan wirausaha akan membantu siswa menjadi sosok wirausahawan, karena keyakinan kuat akan memberikan dampak pada terbentuknya jiwa kuat yang tidak takut gagal sehingga siswa memiliki

kepercayaan yang tinggi pada diri sendiri. Aspek berorientasi tugas dan hasil pada siswa termasuk kategori baik, aspek ini ditunjukkan dari semangat dan kerja keras siswa dalam mengikuti pembelajaran. Sedangkan aspek pengambil resiko pada siswa termasuk dalam kriteria sangat baik, hal ini ditunjukkan oleh siswa yang berani mengambil keputusan dan suka terhadap tantangan. Sebagaimana dinyatakan Drucker dalam Suryana (2013: 57) bahwa mereka yang ketika menetapkan sebuah keputusan, telah memahami secara sadar resiko yang bakal dihadapi, dalam arti resiko itu sudah dibatasi dan terukur.

Aspek kepemimpinan pada siswa termasuk dalam kriteria baik. Kepemimpinan memang ada dalam diri masing-masing individu. Kepemimpinan terlihat ketika siswa mampu bekerja sama dalam diskusi kelompok. Selain itu, seorang pemimpin yang baik harus mau menerima kritik saran dan harus bersifat responsif (Suryana, 2013: 54). Begitu juga dengan aspek keorisinilan yang termasuk dalam kategori baik dapat dilihat dari kreativitas siswa dalam pembuatan produk. Menurut Carol Kinsey Goman dalam Suryana (2013: 68), Kreativitas dalam penelitian ini diarahkan untuk menciptakan suatu produk baru misalnya susu biji nangka dan tempe biji nangka. Produk baru artinya tidak perlu seluruhnya baru, tapi dapat merupakan bagian-bagian produk saja dari segi rasa, desain, dan kemasan. Selain itu, siswa juga memiliki gagasan yang berbeda dari sebelumnya, yaitu membuat produk bubur dari sisa pembuatan susu biji nangka. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya kreativitas siswa tersebut karena dengan pembelajaran berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) , siswa dituntut untuk mengembangkan produk sesuai dengan potensi yang mereka miliki. Hal ini

sesuai dengan temuan Supartono (2009: 338) bahwa praktikum berfungsi untuk menumbuhkan kreativitas siswa. Aspek berorientasi ke masa depan pada siswa mendapatkan skor tertinggi dari semua aspek, hal itu dapat dilihat dari siswa yang memiliki gagasan untuk wirausaha dan mampu merencanakan produk dengan baik yang berkaitan dengan materi larutan penyangga, yaitu susu biji nangka, tempe biji nangka, dan deterjen, serta seluruh siswa memiliki cita-cita untuk masa depan yang ditulis pada kertas berlaminating. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suryana (2013: 67) bahwa seorang wirausaha tidak segan, tidak malu mengungkapkan mimpinya, dan mimpi besarnya merupakan sumber energi untuk membangkitkan motivasi dan visinya.

Enam aspek wirausaha siswa rata-rata memiliki kriteria baik. Aspek berorientasi ke masa depan memiliki skor tertinggi, hal itu disebabkan karena beberapa faktor. Setiap siswa memiliki motivasi dalam berprestasi, yaitu suatu keinginan untuk menyelesaikan sesuatu untuk mencapai standar kesuksesan. Lingkungan kelas siswa juga mendukung kompetisi belajar sehingga setiap siswa memiliki standar keunggulan oranglain. Hal ini yang membuktikan setiap siswa selalu berorientasi ke depan. Berbeda dengan aspek kepemimpinan siswa yang memperoleh skor terendah. Siswa memiliki sikap kepemimpinan yang beragam, ada siswa yang lebih suka memimpin dan lebih suka dipimpin. Siswa yang lebih suka dipimpin memiliki kecenderungan menunggu perintah dalam melakukan sesuatu, hal ini terlihat ketika siswa sedang mengerjakan tugas kelompok. Sedangkan seorang pemimpin harus memiliki keterampilan dalam mendidik para anggota dalam hal yang berhubungan dengan pekerjaan. Seorang pemimpin harus

memiliki kematangan mental yang terlibat pada kestabilan emosional, tidak mudah tersinggung, tidak mudah marah, dan sebagainya, akan tetapi tidak semua siswa dapat mengendalikan emosi. Hal tersebut yang menyebabkan aspek kepemimpinan siswa memperoleh skor terendah dari keenam aspek wirausaha.

Sutomo (2012: 12) menjelaskan bahwa minat wirausaha peserta didik dapat ditingkatkan melalui pendidikan dengan menanamkan pendidikan kewirausahaan ke dalam semua mata pelajaran, bahan ajar, ekstrakurikuler, maupun pengembangan diri. Pendidikan yang dilakukan melalui proses pembelajaran yang mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari dan diarahkan untuk mandiri terjun dalam dunia usaha.

b. Pemahaman konsep siswa

Penggunaan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Pada penelitian ini peningkatan pemahaman konsep siswa dalam kriteria sedang dengan nilai uji *N-Gain* sebesar 0,65. Modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) disusun dengan menggunakan konsep yang lebih sistematis dan ringkas supaya materi lebih mudah dipahami dan disertai uji pemahaman sebagai evaluasi kemampuan siswa setelah kegiatan pembelajaran. Penggunaan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dalam proses pembelajaran kimia memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih memahami materi pelajaran dengan cara mempelajari teks dengan lebih baik karena modul memberikan kesempatan siswa untuk belajar mandiri. Dengan demikian siswa dapat mengetahui konsep atau informasi yang ada dan secara langsung

mengaplikasikan pada uji pemahaman (Kusuma & Siadi, 2010: 550). Modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) bertujuan untuk mempelajari proses pengolahan suatu bahan alam menjadi suatu produk yang bermanfaat sehingga siswa dapat tertarik untuk wirausaha. Pembelajaran CEP ini dikembangkan ke konsep-konsep kimia yang berkaitan dan proses kimia yang melandasi sehingga siswa dapat mengingat lebih banyak konsep (Supartono *et al*: 2009: 339). Hal ini sesuai dengan temuan Sa'adah (2013) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan CEP memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep siswa.

c. Tanggapan Siswa dan Guru

Tanggapan siswa dan guru terhadap modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) menunjukkan bahwa siswa dan guru memandang positif terhadap modul yang dikembangkan. Seluruh aspek memperoleh skor tanggapan baik, berarti siswa relatif menyukai terlibat secara aktif dalam penggunaan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP). Hal ini menunjukkan bahwa modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dapat diterima dengan baik untuk digunakan sebagai modul dalam mempelajari materi larutan penyangga.

Berdasarkan penelitian ini telah dibuktikan bahwa penggunaan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dapat menumbuhkan minat wirausaha siswa dan meningkatkan pemahaman konsep siswa. Penelitian ini didukung oleh Agustini (2007) dengan temuan bahwa model

pembelajaran kimia dengan pendekatan CEP mampu meningkatkan motivasi belajar, minat wirausaha, dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan penelitian ini dapat diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) layak digunakan sebagai sumber belajar yang dapat menumbuhkan minat wirausaha siswa dan meningkatkan pemahaman konsep siswa. Selain itu, siswa memberikan pandangan positif terhadap modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP). Adanya modul yang dibuat semenarik mungkin membuat siswa semangat membaca bahan materi larutan penyangga apalagi pembelajaran berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) membuat siswa lebih antusias dalam proses belajar (Lestari, 2013: 2) . Keterbatasan dari pembelajaran berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) ini adalah membutuhkan waktu yang lebih banyak untuk mengerjakan tugas-tugas pada modul dan waktu untuk melaksanakan praktik wirausaha. Salah satu alternatif untuk memecahkan masalah tersebut adalah dengan dilaksanakannya praktik di luar jam pelajaran sebagai tugas rumah, sebelumnya siswa diberitahu tentang prosedur kerja pembuatan produk, dan siswa diminta untuk mengembangkan prosedur kerja tersebut. Sehingga nantinya diharapkan akan bisa menjadi kegiatan ekstra kurikuler wirausaha kimia, karena kegiatan ekstra kurikuler yang selama ini diselenggarakan sekolah merupakan salah satu media yang potensial untuk pembinaan karakter termasuk karakter wirausaha dan peningkatan mutu akademik siswa (Mulyani, 2011: 5).

Menurut Suryana (2003:47) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi minat wirausaha meliputi faktor pribadi dan lingkungan. Faktor yang pertama yaitu

bahwa untuk menumbuhkan minat dalam wirausaha yang perlu diperhatikan adalah masalah konsep diri siswa itu sendiri sebagai faktor pribadi siswa. Hal ini disebabkan karena didalam konsep diri siswa itu sendiri terkandung didalamnya mengenai pandangan tentang kondisi fisik, psikologis, dan sikapnya, dengan adanya konsep diri maka siswa dapat mengenali pribadi, potensi, dan kelemahannya. Selanjutnya faktor yang mempengaruhi atau mendukung minat wirausaha adalah berasal dari sekolah itu sendiri, yaitu bahwa pihak sekolah perlu membekali pengetahuan tentang kewirausahaan karena dapat dijadikan potensi untuk dapat memberikan kehidupan yang baik pada kondisi dunia pekerjaan sekarang ini.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian terkait pengembangan modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) untuk menumbuhkan minat wirausaha dan meningkatkan pemahaman konsep siswa dapat disimpulkan sebagai berikut.

- 5.1.1 Berdasarkan hasil validasi terhadap modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) diperoleh rerata skor sebesar 3,24 dengan kriteria layak. Hal ini berarti modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dinyatakan memenuhi komponen isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikan sehingga valid digunakan untuk sumber belajar siswa SMA/MA kelas XI.
- 5.1.2 Modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) efektif untuk menumbuhkan minat wirausaha dan meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA/MA kelas XI. Hal ini dikarenakan pada uji coba skala besar diperoleh dari penilaian diri minat wirausaha $\geq 70\%$ siswa dalam kriteria kuat dan sangat kuat serta peningkatan pemahaman konsep siswa sebesar 0,65 dalam kriteria sedang.
- 5.1.3 Guru dan siswa SMA/MA kelas XI memberikan respon positif terhadap modul larutan penyangga berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) dengan penilaian baik, sehingga dapat digunakan sebagai sumber belajar.

5.2 Saran

Saran yang ingin peneliti sampaikan antara lain:

- 5.2.1 Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk menguji keefektifan bahan ajar berorientasi *chemoentrepreneurship* (CEP) pada mata pelajaran yang lainnya atau materi yang beragam.
- 5.2.2 Pihak sekolah diharapkan memberi kegiatan ekstrakurikuler kewirausahaan sebagai faktor lingkungan dalam penumbuhan minat wirausaha siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah,M. 2010. *Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Asam Sitrat Melalui Proses Fermentasi Dari Kulit Nanas Dengan Kapasitas Produksi 9 Ton/Hari*. Tugas Akhir. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Alma,B. 2013. *Kewirausahaan untuk Mahasiswa dan Umum*. Bandung: Alfabeta.
- Arikunto,S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ariyatun.2009. *Upaya Peningkatan Kreativitas Siswa dalam Pembelajaran Kimia Pokok Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan melalui Pendekatan Chemoentrepreneurship (CEP) (CEP) di kelas XI IPA SMA Pondok Modern Selamat Kendal, Semarang*: IAIN Walisongo Semarang.
- Aukun,B. & N. Yildirim. 2011. Insights On Entrepreneurship Education In Public Universities In Turkey: Creating Entrepreneurs Or Not?. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 24:663-676. Tersedia di <http://sciencedirect.com/> [diakses 15-01-2015]
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dzulkifli, F. 2010. Perlunya Kebijakan Kewirausahaan. *Harian Jurnal Nasional*,11 Mei.Hlm.-.
- Fu'adi,I.F., B.Eko, & Murdani. Hubungan Minat Wirausaha dengan Prestasi Praktik Kerja Industri Siswa Kelas XII Teknik Otomotif SMK Negeri 1 Adiwerna Kabupaten Tegal Tahun Ajaran 2008/2009, *Jurnal PTM*, 9[2]: 92-98. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/> [diakses 18-01-2015]
- Guardia, D.L., *et al.* A game based leaning for entrepreneurship Education, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 141:195-199. Tersedia di <http://sciencedirect.com/> [diakses 15-01-2015]
- Hake,R.R.1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/> [Diakses pada 25/01/15]
- Hamzah,G.M.S. &Bt.H.Yusof. 2009. Headmaster anda Entrepreneurship Criteria. *European Journal of Social Science*. 11(4):535-543 [Diakses pada 22/05/2015]
- Hendro. 2011. *Dasar-Dasar Kewirausahaan*. Jakarta: Erlangga.

Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 4 Tahun 1995

Irmawati,R.N. 2012. *Pengembangan Ensiklopedia “Daily Chemistry” Sebagai Sumber Belajar bagi Siswa SMA/MA Kelas XII IPA*. Skripsi. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

Kusuma,F.& K.Siadi. 2010. Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Life Skill Mahasiswa, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4[1]: 544-551. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/> [diakses 26-05-2015]

Lestari, E. 2013. Pengembangan Modul Pembelajaran Soal Cerita Matematika Kontekstual Berbahasa Inggris Untuk Siswa Kelas X. Malang: Universitas Negeri Malang.

Mansur,M., T.Rahamma, & J.M.Fatimah. 2012. *Literacy Visual Media Student Success Learning And Information And Communication Technology (Ict) In The Junior High School 11 Parepare*. Makasar: Universitas Hasanuddin.

Meredith,G.G et al. 2000. *Kewirausahaan Teori dan Praktek*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.

Muljono,P. 2007. Kegiatan Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah. *Buletin BSNP*, Januari.Hlm.21.

Mulyani,E. 2011. Model Pendidikan Kewirausahaan di Pendidikan Dasar dan Menengah, *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*, 8[1]. Tersedia di <http://journal.uny.ac.id/> [diakses 27-05-2015]

Mulyasa, E.2009. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, Cet Ke6*. Bandung : Remaja Rosdakarya.

Nurmasari,N.,Supartono, & S.M.R.Sedyawati. 2014. Keefektifan Pembelajaran Berorientasi *Chemoentrepreneurship* Pada Pemahaman Konsep dan Kemampuan Life Skill Siswa, *Jurnal Chemistry in Education*, 3[2]. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/> [diakses 12-05-2015]

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006

Prastowo,A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Pudjaji & Solihin. 2000. *Ilmu Gizi Klinis pada Anak*. Jakarta: Balai Penerbit FK UI.

Purnomo,B.H. 2005. *Membangun Semangat Kewirausahaan*. Yogyakarta: Laksbang Pressindo.

- Sa'adah, N. & Supartono. Penggunaan Pendekatan *Chemoentrepreneurship* Pada Materi Larutan Penyangga Untuk Meningkatkan Life Skill Siswa, *Jurnal Chemistry in Education*, 2[1]: 111-117. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/> [diakses 12-05-2015]
- Sastrika, I.A.K., I.W.Sadia, & I.W.Muderawan. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Program Pasca Sarjana Pendidikan Ganesha*, 3. Tersedia di <http://pasca.undiksha.ac.id/> [diakses 20-01-2015]
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Supartono, N. Wijayanti, & A.H.Sari. 2009a. Kajian Prestasi Belajar Siswa SMA dengan Metode Student Teams Achievement Divisions Melalui Pendekatan *Chemoentrepreneurship* (CEP). *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 3(1): 337-344. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/> [diakses 2-01-2015]
- Supartono, Saptorini, & D.S.Asmorowati. 2009b. Pembelajaran Kimia Menggunakan Kolaborasi Konstruktif dan Inkuiri Berorientasi *Chemoentrepreneurship* (CEP). *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 3(2): 476-483. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/> [diakses 2-01-2015]
- Suryana. 2003. *Kewirausahaan, Pedoman Praktis, Kiat dan Proses Menuju Sukses*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sutomo, Rahmat. 2012. *Kewirausahaan Dari Sisi Kebijakan Pendidikan*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- Suyono & Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Syaifurrahman & Ujati, T. 2013. *Manajemen Pendidikan dan Pembelajaran*. Jakarta Barat: Indeks.
- Uno, H.B. 2007. *Model Pembelajaran*. Gorontalo: Bumi Aksara.
- Widyaningrum, R., Sarwanto, & Puguh. 2014. Pengembangan Modu Berorientasi POE(Predict, Obsrve , Explain) Pada Materi Pencemaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa, *Jurnal Inkuiri* 3(2) : 97-106. Tersedia di <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/> [diakses 20-01-2015]

Lampiran 1

DAFTAR NAMA SISWA UJI COBA SKALA KECIL

No	Nama Siswa	Kode Siswa
1.	Efan Kurniawan	SK-01
2.	M.Abdur Rosidi	SK-02
3.	Nur Indah Kusuma	SK-03
4.	Fadilah Turohmah	SK-04
5.	Dermawan	SK-05
6.	Atina Mustafidah	SK-06
7.	Aeni Alfi Maghfiroh	SK-07
8.	Prasetyo	SK-08
9.	Muntiah Palupi	SK-09
10.	Lia Fatkha	SK-10

Lampiran 2

DAFTAR NAMA SISWA UJI COBA SKALA BESAR

No.	Nama Siswa	Kode Siswa
1.	Alif Miftah Alluckies	S-01
2.	Anisatul Asiyah	S-02
3.	Ardian Pambuko Wicaksono	S-03
4.	Ari Nur Alifah	S-04
5.	Arimbi Rachmayani	S-05
6.	Danti Ambarwati	S-06
7.	Dwi Nuryati	S-07
8.	Fatimatur Rohmah	S-08
9.	Fauziyyah Hana Chaerani	S-09
10.	Fury Lailatus Syarofah	S-10
11.	Hidayatul Islamiyah	S-11
12.	Ifana Dani Maulida	S-12
13.	Khanifatul Ulfah	S-13
14.	Khusnul Khotimah	S-14
15.	Kufita Mubarakah	S-15
16.	Miftakhudin Matofani	S-16
17.	Muhamad Abdul Azis	S-17
18.	Murniyati	S-18
19.	Nova Purwaningsih	S-19
20.	Ririt Rachma Miranti	S-20
21.	Rizka Oktaviani	S-21
22.	Supri Hariyanti	S-22
23.	Wasilatur Rochmah	S-23

Lampiran 3

SILABUS

Nama Sekolah : SMA
 Mata Pelajaran : KIMIA
 Kelas/Semester : XI/2
 Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.
 Alokasi Waktu : 56 jam (6 jam untuk UH)

Kompetensi dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/bahan/alat
4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Larutan penyangga ▪ pH larutan penyangga ▪ Membuat larutan penyangga ▪ Fungsi larutan penyangga 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merancang dan melakukan percobaan untuk menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui kerja kelompok di laboratorium. ▪ Menyimpulkan sifat larutan penyangga dan bukan penyangga. ▪ Menghitung pH atau pOH larutan penyangga melalui diskusi. ▪ Melalui diskusi kelas menjelaskan cara membuat larutan penyangga ▪ Melalui diskusi kelas menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan ▪ Melalui pembuatan produk menjelaskan peranan larutan penyangga untuk kewirausahaan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan. ▪ Menghitung pH atau pOH larutan penyangga ▪ Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran ▪ Menjelaskan cara membuat larutan penyangga ▪ Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan ▪ Membuat produk kewirausahaan larutan penyangga 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pretest ▪ Tugas individu ▪ Tugas kelompok ▪ Soal Evaluasi (Post test) ▪ Bentuk instrumen laporan tertulis, Tes tertulis 	10 jam	Modul <i>chemo-entreprenurship</i>

Lampiran 4

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : MAN 1 Magelang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XI/ 2
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Alokasi Waktu : 1 x 45 menit
Pertemuan ke- : 1 (satu)

A. STANDAR KOMPETENSI

4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

B. KOMPETENSI DASAR

4.3.Mendesripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

C. INDIKATOR

Mengetahui kemampuan awal siswa

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Mengetahui kemampuan awal siswa pada materi larutan penyangga melalui pretest secara mandiri

E. MATERI PEMBELAJARAN

Pokok Materi: Larutan penyangga

F. METODE PEMBELAJARAN

Pretest

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

No.	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
1.	Pendahuluan a. Guru membuka pelajaran b. Guru mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pretest c. Guru mengulas kembali materi yang telah diajarkan sebelumnya dan menjelaskan tujuan dan manfaat dari materi yang akan dipelajari	10 menit
	Kegiatan Inti Siswa mengerjakan soal pretest dengan percaya diri	30 menit
	Kegiatan Penutup a. Guru menutup pelajaran dengan salam dan sebelumnya memberikan motivasi untuk mempelajari modul yang sudah dibagikan	5 menit

H. SUMBER BELAJAR

Modul berorientasi *chemoentrepreneurship*

I. PENILAIAN

- a. Ranah Kognitif
Nilai diperoleh dari hasil uji kemampuan (pre test)
- b. Ranah Afektif
Instrumen: Lembar observasi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MAN 1 Magelang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XI/ 2
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit
Pertemuan ke- : 2 (dua)

A. STANDAR KOMPETENSI

4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

B. KOMPETENSI DASAR

4.3. Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

C. INDIKATOR

1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan.
2. Mengidentifikasi sifat larutan penyangga
3. Membedakan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan dengan rasa ingin tahu dan kejujuran
2. Siswa dapat membedakan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa menggunakan hasil data percobaan dengan berpikir kritis dan kerjasama
3. Siswa dapat menyimpulkan sifat larutan penyangga menggunakan hasil percobaan dengan berpikir kritis dan kerjasama

E. MATERI PEMBELAJARAN

Pokok Materi: Larutan penyangga

Sub Pokok Materi: Pengertian dan sifat larutan penyangga

Uraian Materi

Larutan penyangga adalah suatu larutan yang mampu mempertahankan (menyangga) pH sistem pada kisarannya apabila terjadi penambahan sedikit asam, penambahan sedikit basa, atau terjadi pengenceran. Sistem penyangga terdiri dari dua zat terlarut, yaitu satu berperan sebagai asam bronsted lemah dan yang satunya lagi sebagai basa bronsted lemah. Dua zat terlarut ini merupakan pasangan asam-basa konjugat. Jika yang menjadi asam adalah molekul, maka yang menjadi basa konjugatnya adalah garam terlarut dari asam tersebut. Ada pula larutan penyangga yang terdiri dari pasangan basa lemah dengan asam konjugatnya. Jadi, dapat dikatakan bahwa penyangga merupakan pasangan asam lemah atau basa lemah dengan garamnya.

F. METODE PEMBELAJARAN

Metode: Praktikum

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

No.	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
1.	Pendahuluan <ol style="list-style-type: none"> a. Guru membuka pelajaran b. Guru mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran d. Guru mengulas kembali materi yang telah diajarkan sebelumnya dan menjelaskan tujuan dan manfaat dari materi yang akan dipelajari e. Guru membagi siswa dalam kelompok kecil (4-5 orang) secara heterogen 	10 menit
	Kegiatan Inti Eksplorasi: <ol style="list-style-type: none"> a. Guru meminta siswa mengamati peranan penyangga dalam lingkungan Elaborasi: <ol style="list-style-type: none"> a. Guru menjelaskan pengertian larutan penyangga b. Siswa diminta untuk membaca lembar praktikum yang ada dalam modul. c. Sebelum praktikum dilaksanakan, guru memberi waktu kepada siswa yang belum memahami lembar praktikum untuk bertanya agar dalam pelaksanaannya nanti tidak mengalami hambatan. d. Siswa mulai melakukan percobaan dalam kelompoknya masing-masing sesuai dengan petunjuk praktikum dan guru mengontrol jalannya praktikum ke semua kelompok. e. Siswa menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan f. Siswa membedakan larutan penyangga asam dan penyangga asam menggunakan data hasil percobaan g. Siswa menyimpulkan sifat larutan penyangga menggunakan data hasil percobaan h. Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya tentang percobaan yang telah mereka lakukan Konfirmasi: <ol style="list-style-type: none"> a. Guru membahas data hasil percobaan dan membimbing siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam modul serta membimbing siswa dalam membuat kesimpulan. 	65 menit
	Kegiatan Penutup <ol style="list-style-type: none"> a. Guru menyimpulkan materi yang sudah diajarkan b. Siswa diminta untuk membuat laporan praktikum yang dikumpulkan minggu depan secara kelompok. 	15 menit

	<p>c. Guru memberikan evaluasi berupa uji pemahaman yang terdapat dalam modul.</p> <p>d. Guru menutup pelajaran dengan salam dan sebelumnya memberikan motivasi untuk belajar</p>	
--	---	--

H. SUMBER BELAJAR

Bahan dan alat untuk praktikum

Modul berorientasi *chemoentrepreneurship*

I. PENILAIAN

- a. Ranah Kognitif
Uji pemahaman
- b. Ranah Psikomotorik
Instrumen: Lembar observasi
- c. Ranah Afektif
Instrumen: Lembar observasi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MAN 1 Magelang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XI/ 2
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit
Pertemuan ke- : 3 (tiga)

A. STANDAR KOMPETENSI

4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

B. KOMPETENSI DASAR

4.3. Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

C. INDIKATOR

1. Menghitung pH atau pOH larutan penyangga
2. Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa melalui diskusi dapat menentukan pH atau pOH larutan penyangga dengan berpikir kritis
2. Siswa melalui diskusi dapat menentukan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan berpikir kritis

E. MATERI PEMBELAJARAN

Pokok Materi: Larutan penyangga

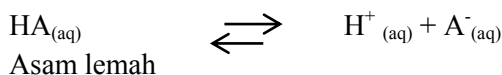
Sub Pokok Materi: pH larutan penyangga

Uraian Materi

Kemampuan larutan penyangga mengatasi perubahan pH dalam sistem dikarenakan larutan penyangga memiliki komponen asam dan basa. Pada umumnya, komponen asam dan basa tersebut berupa pasangan asam basa konjugasi yakni asam lemah/basa konjugasinya (HA/A^-) atau basa lemah/ asam konjugasinya (B/BH^+) yang berada dalam kesetimbangan.

1. Larutan Penyangga HA/A^-

Larutan penyangga HA/A^- tersusun dari asam lemah (HA) dan garamnya (MA).



Didalam pelarut air asam lemah HA hanya terurai sebagian kecil membentuk sedikit H^+ dan basa konjugasi A^- . Adanya basa konjugasi A^- dari garam MA ini akan menggeser kesetimbangan asam lemah HA tetapi sedikit sekali karena dibatasi oleh konsentrasi ion H^+ yang sangat kecil dengan demikian, diperoleh komponen asam HA yang berasal dari asam lemah HA dan komponen basa

A^- yang dianggap berasal dari garam MA saja. Komponen HA/A^- ini yang akan berfungsi sebagai penyangga terhadap upaya mengubah pH sistem.

Kesetimbangan komponen pasangan HA/A^- dari larutan penyangga dapat dinyatakan oleh tetapan ionisasinya, K_a .

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Dari persamaan tersebut, konsentrasi ion H^+ dapat dihitung sebagai berikut:

$$[H^+] = \frac{K_a[HA]}{[A^-]}$$

Persamaan tersebut dapat dinyatakan dalam logaritma berikut:

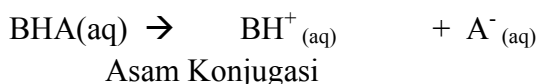
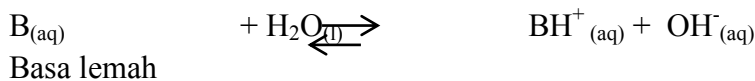
$$-\log [H^+] = -\log K_a - \log \frac{[HA]}{[A^-]}$$

Dan diperoleh persamaan berikut yang dikenal sebagai persamaan Henderson-Hasselbalch.

$$pH = p K_a - \log \frac{[HA]}{[A^-]}$$

2. Larutan Penyangga B/BH⁺

Larutan penyangga B/BH⁺ tersusun dari basa lemah (B) dan garamnya (BHA).



Di dalam pelarut air, basa lemah B hanya terurai sebagian kecil membentuk sedikit asam konjugasi BH⁺ dan ion OH⁻. Sementara garam BHA akan terurai sempurna membentuk banyak asam konjugasi BH⁺. Adanya asam konjugasi BH⁺ dari garam BHA ini akan menggeser kesetimbangan basa lemah B tetapi sedikit sekali karena dibatasi oleh konsentrasi ion OH⁻ yang sangat kecil. Dengan demikian, diperoleh komponen basa B yang berasal dari basa lemah B dan komponen asam BH⁺ yang dianggap berasal dari garam B saja. Komponen B/BH⁺ ini yang akan berfungsi sebagai 'penyangga' terhadap upaya mengubah pH sistem.

Kesetimbangan komponen pasangan konjugasi B/BH⁺ dalam larutan penyangga dapat dinyatakan oleh tetapan ionisasinya, K_b .

$$K_b = \frac{[BH^+][OH^-]}{[B]}$$

Dari persamaan tersebut, konsentrasi ion OH⁻ dapat dihitung sebagai berikut:

$$[OH^-] = \frac{K_b[B]}{[BH^+]}$$

Persamaan tersebut dapat dinyatakan dalam logaritma berikut:

$$-\log[OH^-] = -\log Kb - \log \frac{[B]}{[BH^+]}$$

dan diperoleh persamaan Henderon-Hasselbalch berikut.

$$pOH = pKb - \log \frac{[B]}{[BH^+]}$$

$$pH = 14 - pOH$$

Dalam perhitungan, konsentrasi dari komponen asam dan basa dalam larutan penyangga diasumsikan sama dengan konsentrasi awalnya. Hal ini dikarenakan perubahan konsentrasi yang terjadi akibat pergeseran kesetimbangan sangat kecil.

3. Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Tabel. Prinsip kerja larutan penyangga.

	Larutan Penyangga HA/A ⁻ $pH = pK_a - \log \frac{[HA]}{[A^-]}$	Larutan Penyangga B/BH ⁺ $pOH = pK_b - \log \frac{[B]}{[BH^+]}$
Penambahan sedikit asam (H ⁺)	Penambahan sedikit asam H ⁺ akan dinetralkan oleh komponen basa A ⁻ . $H^+ + A^- \rightarrow HA$ Asam yang ditambahkan Penetralkan yang terjadi menyebabkan penurunan konsentrasi A ⁻ dan kenaikan konsentrasi HA. Nilai [HA]/[A ⁻] pada persamaan Heerson-Hasselbalch akan bertambah, yang berarti pH sistem akan berkurang.	Penambahan sedikit asam H ⁺ akan dinetralkan oleh komponen basa B. $H^+ + B \rightarrow BH^+$ Asam yang ditambahkan Penetralkan yang terjadi menyebabkan penurunan konsentrasi B dan kenaikan konsentrasi BH ⁺ . Nilai [B]/[BH ⁺] pada persamaan Heerson-Hasselbalch akan berkurang, yang berarti pOH sistem akan bertambah atau pH sistem akan berkurang.
Penambahan sedikit basa (OH ⁻)	Penambahan sedikit basa OH ⁻ akan dinetralkan oleh komponen asam HA. $OH^- + HA \rightarrow A^- + H_2O$ Basa yang ditambahkan Penetralkan yang terjadi menyebabkan penurunan konsentrasi HA dan kenaikan konsentrasi A ⁻ dalam larutan penyangga. Nilai [HA]/[A ⁻] pada persamaan Heerson-Hasselbalch akan berkurang, yang berarti pH sistem akan bertambah.	Penambahan sedikit asam OH ⁻ akan dinetralkan oleh komponen basa BH ⁺ . $OH^- + BH^+ \rightarrow B + H_2O$ Basa yang ditambahkan Penetralkan yang terjadi menyebabkan penurunan konsentrasi BH ⁺ dan kenaikan konsentrasi B dalam larutan penyangga. Nilai [B]/[BH ⁺] pada persamaan Heerson-Hasselbalch akan bertambah, yang berarti pOH sistem akan berkurang atau pH sistem akan bertambah.

<p>Pengenceran penambahan (H_2O)</p>	<p>Pengenceran akan mempengaruhi mol H^+ (H_3O^+) dan OH^- dalam sistem, yang akan menyebabkan pergeseran kesetimbangan larutan penyangga.</p> $H_2O + HA \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$ $H_2O + A^- \rightleftharpoons OH^- + HA$ <p>Akibatnya mol komponen asam HA dan basa A^- masing-masing akan berubah. Nilai $[HA]/[A^-]$ pada persamaan Heerson-Hasselbalch akan berubah dan mempengaruhi pH sistem.</p> <p>(Pengaruh pengenceran baru dapat diamati jika nilai K_a relatif besar ($K_a > 10^{-3}$) dan konsentrasi komponen asam dan basa HA/A^- sangat kecil)</p>	<p>Pengenceran akan mempengaruhi mol H^+ (H_3O^+) dan OH^- dalam sistem, yang akan menyebabkan pergeseran kesetimbangan larutan penyangga.</p> $H_2O + B \rightleftharpoons BH^+ + OH^-$ $H_2O + BH^+ \rightleftharpoons B + H_3O^+$ <p>Akibatnya mol komponen basa B dan asam BH^+ masing-masing akan berubah. Nilai $[B]/[BH^+]$ pada persamaan Heerson-Hasselbalch akan berubah dan mempengaruhi pH sistem.</p> <p>(Pengaruh pengenceran baru dapat diamati jika nilai K_b relatif besar ($K_b > 10^{-3}$) dan konsentrasi komponen asam dan basa B/BH^+ sangat kecil)</p>
---	--	--

F. METODE PEMBELAJARAN

Metode: Latihan Soal, Diskusi

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

No.	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
1.	<p>Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran Guru mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran Guru menyampaikan tujuan pembelajaran Guru mengulas kembali materi yang telah diajarkan sebelumnya Guru membagi siswa dalam kelompok kecil (4-5 orang) secara heterogen 	10 menit
	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Eksplorasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru menjelaskan bagaimana cara menentukan pH atau pOH larutan penyangga melalui perhitungan. Guru memberikan pelatihan terbimbing pada siswa secara umum mengenai perhitungan kimia tentang cara menentukan pH atau pOH larutan penyangga Guru menjelaskan bagaimana cara menentukan pH dengan penambahan asam basa atau pengenceran <p>Elaborasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa mengerjakan soal uji pemahaman Guru mengontrol apakah siswa telah berhasil melakukan 	75 menit

	<p>tugas dengan baik</p> <p>f. Siswa membentuk kelompok dan berdiskusi mengerjakan soal uji pemahaman</p> <p>Konfirmasi:</p> <p>a. Guru membahas hasil diskusi siswa</p>	
	<p>Kegiatan Penutup</p> <p>a. Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan materi yang sudah diajarkan</p> <p>b. Guru menutup pelajaran dengan salam dan sebelumnya memberikan motivasi untuk belajar</p>	5 menit

H. SUMBER BELAJAR

Modul berorientasi *chemoentrepreneurship*

I. PENILAIAN

- a. Ranah Kognitif
Uji pemahaman
- b. Ranah Afektif
Instrumen: Lembar observasi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MAN 1 Magelang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XI/ 2
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Alokasi Waktu : 1 x 45 menit
Pertemuan ke- : 4 (empat)

A. STANDAR KOMPETENSI

4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

B. KOMPETENSI DASAR

4.3. Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

C. INDIKATOR

Menjelaskan cara membuat larutan penyangga

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Siswa dapat menjelaskan caraa membuat larutan penyangga melalu diskusi dengan percaya diri

E. MATERI PEMBELAJARAN

Pokok Materi: Larutan penyangga

Sub Pokok Materi: Kapasitas larutan penyangga dan pembuatan larutan penyangga

Uraian Materi

1. Kapasitas Penyangga

Kapasitas penyangga adalah kemampuan atau keefektifan suatu sistem penyangga untuk mencegah larutan sampel terhadap perubahan pH yang besar akibat penambahan asam atau basa. Kapasitas penyangga dapat juga diartikan sebagai konsentrasi maksimum asam atau basa yang ditambahkan pada sistem penyangga sebelum pH larutan berubah secara signifikan. Kapasitas penyangga bergantung pada jumlah asam lemah dan basa konjugat atau basa lemah dan asam konjugat yang dapat bereaksi dengan asam atau basa. Selama konsentrasi asam lemah dan basa konjugatnya atau basa lemah dan asam konjugatnya lebih tinggi daripada jumlah asam atau asa yang ditambahkan, pH larutan relatif tetap. Makin besar jumlah komponen penyangga, makin tinggi kapasitas penyangga.

2. Pembuatan Larutan Penyangga

Larutan penyangga yang mengandung komponen asam dan basa berupa pasangan konjugasi , dapat disiapkan sebagai berikut:

1. Larutan penyangga HA/A⁻ dapat dibuat dari:

- **Asam lemah+ Garamnya**
Contoh: Pembuatan larutan penyangga CH₃COOH/CH₃COO⁻ dari CH₃COOH dengan CH₃COONa
- **Asam Lemah berlebih + Basa Kuat**
Contoh: Pembuatan larutan penyangga CH₃COOH/CH₃COO⁻ dari CH₃COOH berlebih dengan NaOH.

2. Larutan penyangga B/BH⁺ dapat dibuat dari:

- **Basa lemah+ Garamnya**

Contoh: Pembuatan larutan penyangga $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ dari NH_3 dengan NH_4Cl .

- **Basa Lemah berlebih + Asam Kuat**

Contoh: Pembuatan larutan penyangga $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ dari NH_3 berlebih dengan HCl .

F. METODE PEMBELAJARAN

Metode: Diskusi

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

No.	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
1.	Pendahuluan <ol style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran Guru mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran Guru menyampaikan tujuan pembelajaran Guru mengulas kembali materi yang telah diajarkan sebelumnya Guru membagi siswa dalam kelompok kecil (4-5 orang) secara heterogen 	10 menit
	Kegiatan Inti Eksplorasi: <ol style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa memahami materi yang ada dalam modul Elaborasi: <ol style="list-style-type: none"> Siswa mendiskusikan cara membuat larutan penyangga dengan mencari literatur sebagai sumber tambahan dalam memahami materi Siswa mendiskusikan komponen yang dapat membuat larutan penyangga sesuai contoh dalam modul Siswa ditunjuk oleh guru untuk menjelaskan cara membuat larutan penyangga Konfirmasi: <ol style="list-style-type: none"> Guru membahas hasil diskusi siswa 	30 menit
	Kegiatan Penutup <ol style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan materi yang sudah diajarkan Guru menutup pelajaran dengan salam dan sebelumnya memberikan motivasi untuk belajar 	5 menit

H. SUMBER BELAJAR

Modul berorientasi *chemoentrepreneurship*

I. PENILAIAN

- Ranah Kognitif
Uji pemahaman
- Ranah Afektif
Instrumen: Lembar observasi

b. Penyangga karbonat

Penyangga karbonat berasal dari campuran asam karbonat.

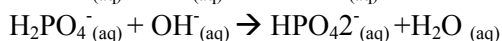
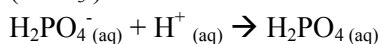
(H_2CO_3) dengan basa konjugasi bikarbonat (HCO_3^-).



Pelari maraton dapat mengalami kondisi asidosis, yaitu penurunan pH darah yang disebabkan oleh metabolisme yang tinggi sehingga meningkatkan produksi ion bikarbonat. Kondisi asidosis dapat mengakibatkan penyakit jantung, ginjal, diabetes melitus, dan diare. Orang yang mendaki gunung tanpa oksigen tambahan dapat menderita alkalosis, yaitu peningkatan pH darah. Kadar oksigen yang sedikit digunung dapat membuat para pendaki bernafas lebih cepat, sehingga gas karbon dioksida yang dilepas terlalu banyak, padahal CO_2 dapat larut dalam air menghasilkan H_2CO_3 . Hal ini mengakibatkan pH darah akan naik. Kondisi alkalois dapat mengakibatkan hiperventilasi (bernafas terlalu berlebihan, kadang-kadang karena cemas dan histeris).

c. Penyangga fosfat

Pada cairan intra sel, kehadiran penyangga fosfat sangat penting dalam mengatur pH darah. Penyangga ini berasal dari campuran dihidrogen fosfat (H_2PO_4^-) dengan monohidrogen fosfat (HPO_4^{2-}).



Penyangga fosfat dapat mempertahankan cairan darah pH 7,4. Penyangga diluar sel hanya sedikit jumlahnya, tetapi sangat penting untuk larutan penyangga urin.

2. Peran Penyangga dalam Kehidupan Sehari-Hari

Dengan kelebihan yang dimiliki oleh larutan penyangga, maka sistem ini banyak dimanfaatkan dalam berbagai sektor kehidupan, seperti pada industri makanan, farmasi, pertanian. Sebagai contoh, pada industri pengalengan buah, buah-buahan yang dimasukkan dalam kaleng perlu dibubuhi asam sitrat dan natrium sitrat untuk menjaga pH agar tidak mudah rusak oleh bakteri. Selain itu, prinsip kerja penyangga juga dimanfaatkan untuk pengolahan limbah industri. Limbah yang akan diolah diatur pHnya sedemikian rupa sehingga bila dibuang tidak menimbulkan dampak negatif.

F. METODE PEMBELAJARAN

Metode: Diskusi

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

No.	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
1.	Pendahuluan a. Guru membuka pelajaran b. Guru mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran d. Guru mengulas kembali materi yang telah diajarkan sebelumnya e. Guru membagi siswa dalam kelompok kecil (4-5 orang) secara heterogen	10 menit
	Kegiatan Inti Eksplorasi: a. Siswa diminta untuk memahami materi peran penyangga	75 menit

	<p>dalam kehidupan.</p> <p>Elaborasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa diminta untuk mencari literatur mengenai salah satu peran larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari Siswa menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan dengan menganalisis literatur yang didapatkan dan menulis hasil diskusi di selembar kertas Siswa diminta mempersiapkan kegiatan kelompok (perencanaan produk) untuk membuat produk yang akan dipresentasikan pada pertemuan berikutnya. <p>Konfirmasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan materi yang sudah diajarkan 	
	<p>Kegiatan Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru menutup pelajaran dengan salam dan sebelumnya memberikan motivasi untuk belajar 	5 menit

H. SUMBER BELAJAR

Modul berorientasi *chemoentrepreneurship*

Internet

I. PENILAIAN

c. Ranah Kognitif

Uji pemahaman

d. Ranah Afektif

Instrumen: Lembar observasi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: MAN 1 Magelang
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/ Semester	: XI/ 2
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan ke-	: 6 (enam)

A. STANDAR KOMPETENSI

4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

B. KOMPETENSI DASAR

4.3. Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

C. INDIKATOR

1. Menjelaskan fungsi larutan penyangga kehidupan
2. Membuat produk kewirausahaan larutan penyangga
3. Mengetahui tingkat pemahaman siswa setelah pembelajaran

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Melalui presentasi, siswa dapat menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari baik dalam tubuh makhluk hidup maupun dalam lingkungan dengan objektif
2. Siswa mampu membuat produk kewirausahaan larutan penyangga dengan kreatif
3. Mengetahui tingkat pemahaman siswa setelah pembelajaran secara mandiri melalui posttest

E. MATERI PEMBELAJARAN

Pokok Materi: Larutan penyangga

Sub Pokok Materi: Peranan penyangga dalam kehidupan dan CEP

Uraian Materi

Susu Biji Nangka

Alat dan bahan :

Alat:

Panci

Blender

Penyaring

Bahan:

Biji nangka

Perasa buah-buahan

Air

Proses pembuatan:

1. Biji nangka direndam selama 12 jam hingga kulitnya terkelupas
2. Biji nangka direbus sampai empuk kemudian diblender dan disaring
3. Hasil biji nangka yang disaring kemudian direbus dan ditambahkan gula sesuai selera.
4. Panaskan 3x dengan suhu tidak lebih dari 85°C
5. Jika anda ingin rasa strawberry atau rasa yang lain, tambahkan perasa secukupnya.

F. METODE PEMBELAJARAN

Metode: Presentasi , Postest

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

No.	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
1.	Pendahuluan <ol style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran Guru mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran Guru menyampaikan tujuan pembelajaran Guru mengulas kembali materi yang telah diajarkan sebelumnya 	7 menit
	Kegiatan Inti Eksplorasi: <ol style="list-style-type: none"> Guru memberi kesempatan siswa bertanya kembali mengenai perencanaan pembuatan produk. Elaborasi: <ol style="list-style-type: none"> Siswa dengan presentasi menjelaskan hasil diskusi pertemuan sebelumnya mengenai fungsi larutan penyangga Siswa mempresentasikan hasil produk dari biji nangka dan deterjen yang telah dibuat di asrama Siswa diminta menilai produk yang dihasilkan kelompok lain. Konfirmasi: <ol style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan pada siswa mengenai peran larutan penyangga dapat dijadikan salah satu pilihan berwirausaha Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan kegiatan pembelajaran. Siswa mengerjakan soal postest dengan percaya diri 	75 menit
	Kegiatan Penutup <ol style="list-style-type: none"> Guru menutup pelajaran dengan salam dan sebelumnya memberikan motivasi untuk belajar dan berwirausaha. 	8 menit

H. SUMBER BELAJAR

Modul berorientasi *chemoentrepreneurship*

I. PENILAIAN

- Ranah Kognitif
Instrumen: Soal Postest
- Ranah Afektif
Instrumen: Lembar observasi

Lampiran 5

KISI-KISI SOAL PRETEST DAN POSTEST

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/ 2

Tahun Ajaran : 2014/2015

Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Pembelajaran	Indikator Pemahaman konsep	Jenjang Soal					
				C1	C2	C3	C4	C5	C6
Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.	Larutan penyangga	Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan.	Menafsirkan				1		
	pH larutan penyangga	Menghitung pH atau pOH larutan penyangga Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran	Membandingkan				5		
	Membuat larutan penyangga	Menjelaskan cara membuat larutan penyangga	Mengklasifikasikan			4			
	Fungsi larutan penyangga	Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	Menjelaskan Memberi contoh		2	3			
	Larutan penyangga dalam CEP	Menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kewirausahaan	Menduga		6				

Lampiran 6

SOAL PRETEST DAN POSTEST

Nama :

Kelas :

No :

Petunjuk Pengerjaan:

- Bacalah soal dengan seksama agar anda mudah memahami isi soal
- Kerjakan terlebih dahulu soal yang anggap paling mudah
- Jangan lupa berdoa dan junjung tinggi kejujuran

- Perhatikan data percobaan berikut.

Larutan	A	B	C
pH awal	7	5	8
Ditambahkan sedikit asam	4	4,99	7,98
Ditambahkan sedikit basa	10	5,01	8,01

Manakah di antara larutan tersebut yang bersifat penyangga? Jelaskan!

- Jelaskan fungsi larutan penyangga fosfat dalam air ludah!
- Berikan tiga contoh peran larutan penyangga dalam kehidupan!
-

A	Asam lemah+ Garamnya
B	Asam Kuat+ Basa lemah berlebih
C	Basa lemah+ Garamnya
D	Basa kuat+ Asam lemah berlebih

Dari data diatas, klasifikasikan yang membentuk larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa!

- Suatu sistem menggunakan larutan penyangga $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ mengandung 0,25 mol NH_3 dan 0,40 mol NH_4^+ dengan $\text{p}K_b=4,74$. Jika diketahui pH larutan adalah 9,06; hitung pH sistem apabila dilakukan:
 - Penambahan 0,01 mol ion H^+
 - Penambahan 0,05 mol ion OH^-
- Produk apa yang dapat kalian buat terkait materi larutan penyangga untuk berwirausaha? Jelaskan!

Lampiran 7

KUNCI JAWABAN SOAL PRETEST DAN POSTEST

No.	Jawaban	Skor																								
1.	Larutan penyangga adalah suatu larutan yang mampu mempertahankan pH sistem pada kisarannya apabila terjadi penambahan sedikit asam atau basa. Pada larutan A terjadi penurunan dan kenaikan pH secara drastis, maka larutan A tidak bersifat penyangga. Sedangkan larutan B dan C hanya terjadi penurunan dan kenaikan pH pada kisaran sempit, maka larutan B dan C bersifat penyangga.	15																								
2.	Fungsi larutan penyangga fosfat dalam air ludah adalah menetralkan asam yang terbentuk dari fermentasi sisa makanan dan menjaga pH mulut ~6,8. (Kondisi asam dapat merusak enamel gigi dan menyebabkan kuman masuk ke dalam gigi)	10																								
3.	Larutan penyangga dalam obat tetes mata Larutan penyangga dalam minuman berkarbonasi Larutan penyangga shampo bayi Larutan penyangga dalam pengolahan limbah secara anaerob dsb.	15																								
4.	Larutan penyangga asam: Asam lemah+ Garamnya Asam lemah berlebih + Basa kuat Larutan penyangga basa: Basa lemah+ Garamnya Basa lemah berlebih + Asam kuat	10																								
5.	a. $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq})$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">awal</td> <td style="width: 30%;">0,25 mol</td> <td style="width: 30%;">0,01 mol</td> <td style="width: 30%;">0,40 mol</td> </tr> <tr> <td>reaksi</td> <td>0,01 mol</td> <td>0,01 mol</td> <td>0,01 mol</td> </tr> <tr> <td>akhir</td> <td>0,24 mol</td> <td>-</td> <td>0,41 mol</td> </tr> </table> <p>diperoleh $\text{pOH} = \text{pKb} - \log \frac{\text{mol NH}_3}{\text{mol NH}_4^+} = 4,74 - \log \frac{0,24}{0,41} = 4,97$ $\text{pH} = 9,03$</p> b. $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">awal</td> <td style="width: 30%;">0,40 mol</td> <td style="width: 30%;">0,05 mol</td> <td style="width: 30%;">0,25 mol</td> </tr> <tr> <td>reaksi</td> <td>0,05 mol</td> <td>0,05 mol</td> <td>0,05 mol</td> </tr> <tr> <td>akhir</td> <td>0,35 mol</td> <td>-</td> <td>0,30 mol</td> </tr> </table> <p>diperoleh $\text{pOH} = \text{pKb} - \log \frac{\text{mol NH}_3}{\text{mol NH}_4^+} = 4,74 - \log \frac{0,3}{0,35} = 4,8$ $\text{pH} = 9,2$</p>	awal	0,25 mol	0,01 mol	0,40 mol	reaksi	0,01 mol	0,01 mol	0,01 mol	akhir	0,24 mol	-	0,41 mol	awal	0,40 mol	0,05 mol	0,25 mol	reaksi	0,05 mol	0,05 mol	0,05 mol	akhir	0,35 mol	-	0,30 mol	40
awal	0,25 mol	0,01 mol	0,40 mol																							
reaksi	0,01 mol	0,01 mol	0,01 mol																							
akhir	0,24 mol	-	0,41 mol																							
awal	0,40 mol	0,05 mol	0,25 mol																							
reaksi	0,05 mol	0,05 mol	0,05 mol																							
akhir	0,35 mol	-	0,30 mol																							
6.	Produk minuman dan makanan yang didalamnya terdapat asam sitrat, produk pembersih yang dapat dikendalikan pHnya menggunakan larutan penyangga asam sitrat dan natrium sitrat, makanan dan minuman yang mengandung fosfor.	10																								

Lampiran 8

**KISI-KISI LEMBAR VALIDASI MODUL BERORIENTASI
CHEMOENTREPRENEURSHIP (CEP)**

AHLI MATERI

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1.	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1,2,3
		Keakuratan materi	4,5,6,7,8,9,10,11
		Pendukung materi pembelajaran	12,13,14,15,16,17
		Kemutakhiran materi	18,19,20
		Wawasan produktivitas	21,22,23
2.	Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	1,2
		Pendukung penyajian	3,4,5,6,7,8,9,10
		Penyajian pembelajaran	11
		Kelengkapan penyajian	12,13,14
3.	Penilaian Bahasa	Lugas	1,2,3
		Komunikatif	4,5
		Dialogis dan Interaktif	6,7
		Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	8,9
		Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	10,11
		Penggunaan istilah, simbol atau ikon	12,13

Lampiran 9

**LEMBAR VALIDASI MODUL BERORIENTASI *CHEMOENTREPRENEURSHIP*
(*CEP*) UNTUK AHLI MATERI**

Judul Program : Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berorientasi
Chemoentrepreneurship (CEP) untuk Kelas XI SMA/MA

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Sasaran Program : Siswa kelas XI Semester 2 Tahun Ajaran 2015/2015

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Modul Materi Larutan Penyangga Berorientasi *Chemoentrepreneurship (CEP)*". Aspek penilaian materi Modul ini dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, penyajian bahan, dan penilaian bahasa oleh BSNP serta dari aspek Modul berorientasi *chemoentrepreneurship (CEP)*. Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Modul ini. Atas perhatian dan kesediannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isilah tanda check (v) pada kolom yang Bapak.Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian:
 - SB = Sangat Baik
 - B = Baik
 - K = Kurang
 - SK = Sangat Kurang

B. ASPEK PENILAIAN

1. ASPEK KELAYAKAN ISI

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
A. Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1. Kelengkapan materi		✓		
	2. Keluasan materi		✓		
	3. Kedalaman materi		✓		
B. Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan definisi		✓		
	5. Keakuratan prinsip		✓		
	6. Keakuratan fakta dan data		✓		
	7. Keakuratan contoh		✓		

	8. Keakuratan soal		✓		
	9. Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi		✓		
	10. Keakuratan notasi, simbol, dan ikon		✓		
	11. Keakuratan acuan pustaka		✓		
C. Pendukung Materi Pembelajaran	12. Penalaran (reasoning)		✓		
	13. Keterkaitan		✓		
	14. Komunikasi (write and talk)		✓		
	15. Penerapan		✓		
	16. Kemenarikan materi	✓			
	17. Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh		✓		
D. Kemutakhiran Materi	18. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu	✓			
	19. Gambar, diagram dan ilustrasi aktual	✓			
	20. Kemutakhiran pustaka				
E. Wawasan Produktivitas	21. Menumbuhkan semangat kewirausahaan		✓		
	22. Menumbuhkan semangat inovasi		✓		
	23. Menumbuhkan semangat kreatifitas		✓		

2. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
A. Teknik Penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar.	✓			
	2. Keruntutan penyajian.		✓		
B. Pendukung Penyajian	3. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar		✓		
	4. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar.				
	5. Kunci jawaban soal latihan.	✓			
	6. Umpan balik soal latihan		✓		
	7. Pengantar	✓			
	8. Glosarium	✓			
	9. Daftar pustaka		✓		
	10. Rangkuman		✓		
C. Penyajian Pembelajaran	11. Keterlibatan peserta didik	✓			
D. Kelengkapan	12. Bagian pendahuluan		✓		

Penyajian	13. Bagian isi	✓			
	14. Bagian penyudah		✓		

3. PENILAIAN BAHASA

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
A. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.		✓		
	2. Keefektifan kalimat.	✓			
	3. Kebakuan istilah.		✓		
B. Komunikatif	4. Keterbacaan pesan		✓		
	5. Ketepatan penggunaan kaidah bahasa		✓		
C. Dialogis dan interaktif	6. Kemampuan memotivasi pesan atau informasi.	✓			
	7. Kemampuan mendorong berpikir kritis	✓			
D. Keseuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	8. Kesesuaian perkembangan intelektual peserta didik.		✓		
	9. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.		✓		
E. Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	10. Keruntutan dan keterpaduan antar kegiatan belajar	✓			
	11. Keruntutan dan keterpaduan antar paragraf	✓			
F. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	12. Konsisten penggunaan istilah.		✓		
	13. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon.	✓			

C. Komentar dan Saran

..... dapat digunakan sebagai referensi.

..... : Selanjutnya bisa diberi lembar
 berkaitan pembuatan produk
 dengan manfaat sbg buffer)

.....

.....

D. Kesimpulan

Modul berorientasi *chemo-entrepreneurship* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang,2015

Ahli Materi



Dr. Sri Susilogati Sumarti, M. Si

NIP. 195711121983032002

Lampiran 10

**DESKRIPSI LEMBAR VALIDASI MODUL BERORIENTASI
CHEMOENTREPRENEURSHIP (CEP) TERKAIT KELAYAKAN ISI, PENYAJIAN,
DAN BAHASA OLEH AHLI MATERI**

Deskripsi lembar evaluasi oleh ahli materi ini diadaptasi dari Standar Penilaian Buku Teks
Pelajaran oleh BSNP

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

Butir Penilaian	Deskripsi
Kesesuaian materi dengan SK dan KD	
1. Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup semua materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).
2. Keluasan materi	Konsep dan prinsip sesuai dengan kebutuhan materi pokok yang mendukung tercapainya Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) termuat dalam materi dengan bentuk yang mudah dipahami. Materi juga memuat contoh dan soal latihan yang memperjelas konsep. Soal-soal hendaknya diberikan dalam jumlah yang proporsional dan bergradasi.
3. Kedalaman materi	Materi perlu memuat penjelasan konsep dan prinsip sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).
Keakuratan Materi	
4. Keakuratan konsep dan definisi	Materi harus disajikan secara akurat untuk menghindari miskonsepsi yang dilakukan peserta didik. Konsep dirumuskan dengan jelas untuk mendukung tercapainya Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).
5. Keakuratan prinsip	Prinsip merupakan salah satu aspek dalam kimia yang digunakan untuk menyusun suatu teori. Prinsip tersebut perlu dirumuskan secara akurat agar tidak menimbulkan multitafsir bagi peserta didik.
6. Keakuratan fakta dan data	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.
7. Keakuratan contoh	Konsep harus diperjelas oleh contoh yang disajikan secara akurat.
8. Keakuratan soal	Penguasaan peserta didik atas konsep dibangun oleh soal-soal yang disajikan secara akurat.

9. Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi	Gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.
10. Keakuratan notasi, simbol, dan ikon	Notasi, simbol, dan ikon disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang/ilmu kimia
11. Keakuratan acuan pustaka	Pustaka disajikan secara akurat.
Materi Pendukung Pembelajaran	
12. Penalaran (reasoning)	Penalaran berperan pada saat peserta didik harus membuat kesimpulan. Karenanya materi perlu memuat uraian, contoh, pertanyaan atau soal latihan yang mendorong peserta didik untuk secara runtut membuat kesimpulan yang sah (valid).
13. Keterkaitan	Keterkaitan antarkonsep kimia dapat dimunculkan dalam uraian atau contoh. Hal ini dimaksudkan untuk membantu peserta didik dalam membangun jaringan pengetahuan kimia. Selain itu, perlu juga ditunjukkan keterkaitan antara dengan kehidupan sehari-hari agar peserta didik menyadari manfaat kimia.
14. Komunikasi (write and talk)	Materi memuat contoh atau latihan untuk mengomunikasikan gagasan, secara tertulis maupun lisan, untuk memperjelas keadaan atau masalah. Komunikasi tertulis dapat disampaikan dalam berbagai bentuk seperti simbol, tabel, diagram, atau media lain. sedangkan komunikasi lisan dapat dilakukan secara individu, berpasangan, atau kelompok.
15. Penerapan	Materi memuat uraian, contoh, atau soal-soal yang menjelaskan penerapan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari atau dalam ilmu lain.
16. Kemenarikan materi	Materi memuat uraian, gambar, foto, cerita kewirausahaan, contoh, atau soal-soal menarik yang dapat menimbulkan minat peserta didik untuk mengkaji lebih jauh.
17. Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh	Materi memuat tugas yang mendorong peserta didik untuk memperoleh informasi lebih lanjut dari berbagai sumber lain seperti internet, buku, artikel, dsb.
Kemutakhiran Materi	
18. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu	Materi yang disajikan actual yaitu sesuai dengan perkembangan ilmu kimia.
19. Gambar, diagram dan ilustrasi aktual	Gambar, diagram dan ilustrasi diutamakan yang actual, namun juga dilengkapi dengan penjelasan.
20. Kemutakhiran pustaka	Pustaka dipilih yang mutakhir.
Wawasan Produktifitas	
21. Menumbuhkan	Materi dapat menumbuhkan minat semangat kewirausahaan

semangat kewirausahaan	siswa.
22. Menumbuhkan semangat inovasi	Materi dapat menumbuhkan semangat inovasi siswa.
23. Menumbuhkan semangat kreatifitas	Materi dapat menumbuhkan semangat kreatifitas siswa.

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Aspek Penilaian	Deskripsi
Teknik Penyajian	
1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar.	Setiap kegiatan belajar minimal memuat motivasi dan isi. Motivasi dapat disajikan dalam bentuk gambar, ilustrasi, foto, yang dilengkapi dengan keterangan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan topik yang akan disajikan. Isi memuat hal-hal yang tercakup dalam subkomponen Kelayakan Isi.
2. Keruntutan penyajian.	Penyajian sesuai dengan alur berpikir induktif (khusus ke umum) untuk membuat dugaan-dugaan (konjektur) atau deduktif (umum ke khusus) untuk menyatakan kebenaran suatu proposisi. Konsep disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang sederhana ke kompleks, atau dari yang informal ke formal, yang mendorong peserta didik terlibat aktif. Materi prasyarat disajikan mendahului materi pokok yang berkaitan dengan materi prasyarat yang bersangkutan.
Keruntutan Penyajian	
3. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar	Terdapat contoh-contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep yang ada dalam materi.
4. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar.	Soal-soal yang dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi.
5. Kunci jawaban soal latihan.	Terdapat kunci jawaban dari soal latihan setiap akhir kegiatan belajar.
6. Umpan balik soal latihan	Terdapat kriteria penguasaan materi.
7. Pengantar	Memuat informasi tentang peran modul dalam proses pembelajaran.
8. Glosarium	Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut
9. Daftar pustaka	Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan Modul tersebut yang diawali dengan nama pengarang (yang disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul buku / majalah / makalah / artikel , tempat, dan nama penerbit, nama dan lokasi situs internet serta tanggal akses situs (jika memakai acuan yang memiliki situs)
10. Rangkuman	Rangkuman merupakan konsep kunci kegiatan belajar yang bersangkutan yang dinyatakan dengan kalimat ringkas dan

	<p>jasas, memudahkan peserta didik memahami keseluruhan isi kegiatan belajar.</p>
<p>Penyajian Pembelajaran</p>	
<p>11. Keterlibatan peserta didik</p>	<p>Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (ada bagian yang mengajak pembaca untuk berpartisipasi – misalnya dengan mengajak peserta mencoba latihan dengan data baru).</p>
<p>Kelengkapan Penyajian</p>	
<p>12. Bagian pendahuluan</p>	<p>Pada awal Modul terdapat prakata, petunjuk penggunaan, dan daftar isi. Awal Modul dapat juga memuat daftar simbol atau notasi. Prakata memuat secara umum isi buku yang dibahas. Petunjuk penggunaan memuat penjelasan tujuan, isi modul, serta petunjuk pemakaian modul bagi peserta didik untuk mempelajarinya. Daftar isi memberikan gambaran mengenai isi modul yang diikuti dengan nomor halaman kemunculan. Daftar simbol atau notasi merupakan kumpulan simbol atau notasi beserta penjelasannya yang dilengkapi dengan nomor halaman kemunculan simbol atau notasi dan disajikan secara alfabetis.</p>
<p>13. Bagian isi</p>	<p>Penyajian dilengkapi dengan gambar, ilustrasi, tabel, rujukan/sumber acuan, soal latihan bervariasi dan bergradasi, atau rangkuman setiap kegiatan belajar. Gambar, ilustrasi, atau tabel disajikan dengan jelas, menarik, dan sesuai dengan topik yang disajikan sehingga materi lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Teks, tabel, dan gambar yang bukan buatan sendiri (dikutip dari sumber lain) harus menyebutkan rujukan atau sumber acuan. Rujukan atau sumber acuan dapat langsung disebutkan atau disertakan dalam daftar rujukan atau sumber.</p> <p>Penyajian setiap kegiatan belajar atau sub kegiatan belajar memuat soal latihan bervariasi dengan tingkat kesulitan bergradasi secara proporsional yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep atau prinsip. Rangkuman merupakan kumpulan konsep kunci kegiatan belajar yang dinyatakan dengan kalimat ringkas dan bermakna, serta memudahkan peserta didik untuk memahami isi kegiatan belajar. Rangkuman ini dapat disajikan pada akhir setiap kegiatan belajar dengan maksud agar peserta didik dapat mengingat kembali hal-hal penting yang telah dipelajari.</p>
<p>14. Bagian penyudah</p>	<p>Pada akhir modul, terdapat daftar pustaka, indeks subjek, daftar istilah (glosarium) atau petunjuk pengerjaan (hint)/jawaban soal latihan terpilih. Apabila tidak terdapat pada awal buku, daftar simbol atau notasi dapat dicantumkan pada akhir buku. Daftar pustaka</p>

	<p>menggambarkan bahan rujukan yang digunakan dalam penulisan buku dan dituliskan secara konsisten. Setiap pustaka yang digunakan diawali dengan nama pengarang (disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul buku, tempat, dan diakhiri dengan nama penerbit. Indeks subjek merupakan kumpulan kata penting, antara lain objek matematika, nama tokoh atau pengarang, yang diikuti dengan nomor halaman kemunculan dan disajikan secara alfabetis. Daftar istilah merupakan kumpulan istilah penting beserta penjelasannya yang dilengkapi dengan nomor halaman kemunculan istilah dan disajikan secara alfabetis. Pada akhir suatu bab, akhir suatu bahasan, atau akhir buku disertakan petunjuk pengerjaan (hint) atau jawaban soal latihan terpilih.</p>
--	--

III. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

Aspek Penilaian	Deskripsi
Lugas	
1. Ketepatan struktur kalimat.	Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.
2. Keefektifan kalimat.	Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung ke sasaran.
3. Kebakuan istilah.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan / atau adalah istilah teknis yang telah baku digunakan dalam kimia. Padanan istilah teknis yang masih cukup asing diberikan penjelasannya pada glosarium.
Komunikatif	
4. Keterbacaan pesan	Pesan disajikan dengan bahasa menarik, jelas, tepat sasaran, tidak menimbulkan makna ganda (menggunakan kalimat efektif) dan lazim dalam komunikasi tulis bahasa Indonesia sehingga mendorong peserta didik untuk mempelajari modul tersebut secara tuntas.
5. Ketepatan penggunaan kaidah bahasa	Kata dan kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu pada kaidah bahasa Indonesia, ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan yang Disempurnakan (EYD). Penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya harus tepat makna dan konsisten.
Dialogis dan interaktif	
6. Kemampuan memotivasi pesan atau informasi.	Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika peserta didik membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari modul tersebut secara tuntas.
7. Kemampuan mendorong berpikir	Bahasa yang digunakan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh, dan mencari

kritis	jawabnya secara mandiri dari modul atau sumber informasi lain.
8. Kesesuaian perkembangan intelektual peserta didik.	Bahasa yang digunakan untuk menjelaskan konsep atau aplikasi konsep atau ilustrasi sampai dengan contoh yang abstrak sesuai dengan tingkat intelektual peserta didik (yang secara imajinatif dapat dibayangkan oleh peserta didik).
9. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kematangan sosial emosional peserta didik dengan ilustrasi yang menggambarkan konsep-konsep mulai dari lingkungan terdekat (lokal) sampai dengan lingkungan global.
Keruntutan dan Keterpaduan Alur Pikir	
10. Keruntutan dan keterpaduan antar kegiatan belajar	Penyampaian pesan antara satu bab dengan bab lain yang berdekatan dan antarsubbab dalam bab mencerminkan hubungan logis.
11. Keruntutan dan keterpaduan antar paragraf	Penyampaian pesan antarparagraf yang berdekatan dan antarkalimat dalam paragraf mencerminkan hubungan logis.
Penggunaan istilah, simbol, atau ikon.	
12. Konsisten penggunaan istilah.	Penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep harus konsisten antarbagian dalam modul.
13. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon.	Penggambaran simbol atau ikon harus konsisten antar-bagian dalam modul.

Lampiran 11

**KISI-KISI LEMBAR VALIDASI MODUL BERORIENTASI
CHEMOENTREPRENEURSHIP (CEP)**

AHLI MEDIA

No.	Aspek	Komponen	Indikator Komponen	Nomor Butir
1.	Kelayakan Kegrafikan	Ukuran Modul	Ukuran fisik Modul	1,2
		Desain Sampul Modul	Tata letak sampul Modul	3,4,5,6
			Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca	7,8,9
			Ilustrasi sampul Modul	10,11
		Desain isi Modul	Konsistensi tata letak	12,13
			Unsur tata letak harmonis	14,15,16
			Unsur tata letak lengkap	17,18
			Tata letak mempercepat pemahaman	19,20
			Tipografi isi buku sederhana	21,22
			Tipografi mudah dibaca	23,24,25
Tipografi isi buku memudahkan pemahaman	26,27			
Ilustrasi isi	28,29,30			

Lampiran 12

**LEMBAR VALIDASI MODUL BERORIENTASI *CHEMOENTREPRENEURSHIP*
(*CEP*) UNTUK AHLI MEDIA**

Judul Program : Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berorientasi
Chemoentrepreneurship (CEP) untuk Kelas XI SMA/MA

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Sasaran Program : Siswa kelas XI Semester 2 Tahun Ajaran 2015/2015

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Modul Materi Larutan Penyangga Berorientasi *Chemoentrepreneurship (CEP)*". Aspek penilaian materi modul ini dari komponen penilaian aspek kelayakan kegrafikan oleh BSNP. Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isilah tanda check (v) pada kolom yang Bapak.Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian:
 - SB = Sangat Baik
 - B = Baik
 - K = Kurang
 - SK = Sangat Kurang

B. ASPEK PENILAIAN

ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan				Komentar
		SB	B	K	SK	
A. Ukuran Modul	Ukuran Fisik Modul					
	1. Kesesuaian ukuran Modul dengan standar ISO.		✓			
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi Modul.		✓			
B. Desain Sampul Modul (Cover)	Tata Letak Kulit Modul					
	3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis		✓			

	memiliki irama dan kesatuan (unity) serta konsisten.					
	4. Menampilkan pusat pandang (center point) yang baik.		✓			
	5. Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional, seimbang dan seirama dengan tata letak isi (sesuai pola).		✓			
	6. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.		✓			
Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca						
	7. Ukuran huruf judul buku lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran buku, nama pengarang	✓				
	8. Warna judul buku kontras dengan warna latar belakang			✓		
	9. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf		✓			
Ilustrasi Sampul Modul						
	10. Menggambarkan isi/ materi ajar dan mengungkapkan karakter objek		✓			
	11. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai dengan realita.		✓			
C. Desain isi Modul	Konsistensi Tata Letak					
	12. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.		✓			
	13. Pemisahan antar paragraf jelas		✓			
	Unsur Tata Letak Harmonis					
	14. Bidang cetak dan margin proporsional		✓			
	15. Marjin dua halaman yang berdampingan proporsional		✓			
	16. Spasi antara teks dan ilustrasi sesuai		✓			
	Unsur tata letak lengkap					
	17. Penempatan judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar, dan angka halaman/ folio tidak mengganggu pemahaman.		✓			
	18. Penempatan ilustrasi dan					

	keterangan gambar (caption) tidak Mengganggu pemahaman.			✓		
Tata letak mempercepat pemahaman						
	19. Penempatan hiasan/ ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman.			✓		
	20. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.			✓		
Tipografi Isi Buku Sederhana						
	21. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf		✓			
	22. Penggunaan variasi huruf (bold, italic, all capital, small capital) tidak berlebihan.		✓			
Tipografi Mudah Dibaca						
	23. Lebar susunan teks normal.		✓			
	24. Spasi antar baris susunan teks normal.		✓			
	25. Spasi antar huruf (kerning) normal.		✓			
Tipografi Isi Buku Memudahkan Pemahaman						
	26. Jenjang/ hierarki judul-judul jelas, konsisten dan proporsional.		✓			
	27. Tanda pemotongan kata (hyphenation)		✓			
Ilustrasi Isi						
	28. Mampu mengungkap makna/ arti dari objek.		✓			
	29. Penyajian keseluruhan ilustrasi serasi.		✓			
	30. Kreatif dan dinamis.		✓			

C. Komentar dan Saran

1. Perlu penempatan gambar yg relevan isi
 2. Hiasan warna halaman lebih variatif

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

D. Kesimpulan

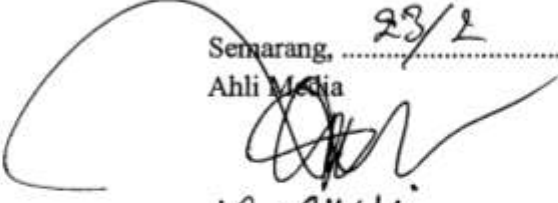
Modul berorientasi *chemo-entrepreneurship* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, ^{23/2}.....2015

Ahli Media


Kasmi

NIP. 13193162E

Lampiran 13

**DESKRIPSI LEMBAR VALIDASI MODUL BERORIENTASI
CHEMOENTREPRENEURSHIP (CEP) TERKAIT KOMPONEN KEGRAFIKAAN
OLEH AHLI MEDIA**

Deskripsi Lembar Evaluasi Oleh Ahli Media Ini Diadaptasi Dari Standar Penilaian Buku
Teks Pelajaran Oleh BSNP.

Butir Penilaian	Deskripsi
1. Kesesuaian ukuran Modul dengan standar ISO	Ukuran Modul A4 (210 x 297 mm), A5 (148 x 210 mm), B5 (176 x 250 mm).
2. Kesuaian ukuran dengan materi isi Modul	Pemilihan ukuran Modul perlu disesuaikan dengan materi isi Modul berdasarkan bidang studi tertentu. Hal ini akan mempengaruhi tata letak bagian isi dan jumlah halaman Modul.
3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten	Desain sampul muka, punggung dan belakang merupakan suatu kesatuan yang utuh. Elemen warna, ilustrasi, dan topografi ditampilkan secara harmonis dan saling terkait satu dan lainnya. Adanya kesesuaian dalam penempatan unsur tata letak pada bagian sampul maupun isi Modul berdasarkan pola yang telah ditetapkan dalam perencanaan awal Modul.
4. Menampilkan pusat pandang (center point) yang baik	Sebagai data tarik awal dari Modul yang ditentukan oleh ketepatan dalam penempatan unsur/materi desain yang ingin ditampilkan atau ditonjolkan di antara unsur/materi desain lainnya sehingga memperjelas tampilan teks maupun ilustrasi dan elemen dekoratif lainnya.
5. Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional, seimbang dan seirama dengan tata letak isi (sesuai pola).	Adanya keseimbangan unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) dan ukuran unsur tata letak (tipografi, ilustrasi dan unsure pendukungnya seperti kotak, lingkaran dan elemen dekoratif lainnya) secara proporsional dengan ukuran Modul.
6. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi	Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan yang dapat memberikan nuansa tertentu dan dapat memperjelas materi/isi Modul.
7. Ukuran huruf judul Modul lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran Modul, nama pengarang dan penerbit	Judul Modul harus dapat memberikan informasi secara cepat tentang materi isi Modul berdasarkan bidang studi tertentu.
8. Warna judul Modul	Judul Modul ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar

kontras dengan warna latar belakang.	belakangnya.
9. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf.	Menggunakan dua jenis huruf agar lebih komunikatif dalam menyampaikan informasi yang disampaikan untuk membedakan dan mendapatkan kombinasi tampilan huruf dapat menggunakan variasi seri huruf.
10. Menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek.	Dapat dengan cepat memberikan gambaran tentang materi ajar tertentu dan secara visual dapat mengungkap jenis ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya.
11. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realitas.	Ditampilkan sesuai dengan bentuk, warna dan ukuran obyeknya sehingga tidak menimbulkan salah penafsiran maupun pengertian peserta didik (misalnya perbandingan secara proporsional ukuran dan bentuk antara cecak dan buaya), warna yang digunakan sesuai sehingga tidak menimbulkan salah pemahaman dan penafsiran
12. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, kata pengantar, daftar isi, ilustrasi, daftar ilustrasi dll) pada setiap awal kegiatan belajar konsisten. ➤ Penempatan unsur tata letak pada setiap halaman
13. Pemisahan antar paragraf jelas	Susunan teks pada akhir paragraf terpisah dengan jelas, dapat berupa jarak (pada susunan teks rata kiri-kanan/blok) ataupun dengan inden (pada susunan teks dengan alenia).
14. Bidang cetak dan margin proporsional.	Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, teks, ilustrasi, keterangan gambar, nomor halaman) pada bidang cetak secara proporsional.
15. Marjin dua halaman yang berdampingan proporsional	Susunan tata letak halaman berpengaruh terhadap tata letak halaman B disebelahnya.
16. Spasi antara teks dan ilustrasi sesuai	Merupakan kesatuan tampilan antara teks dengan ilustrasi dalam satu halaman.
17. Penempatan judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman/folio tidak mengganggu pemahaman.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Judul kegiatan belajar ditulis secara lengkap. ➤ Penulisan sub judul dan sub-sub judul disesuaikan dengan hierarki penyajian materi ajar. ➤ Penempatan nomor halaman disesuaikan dengan pola tata letak.
18. Penempatan ilustrasi dan keterangan gambar (caption) tidak mengganggu pemahaman.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mampu memperjelas penyajian materi baik dalam bentuk, ukuran yang proporsional serta warna yang menarik sesuai objek aslinya. ➤ Ketengan gambar/ legenda ditempatkan berdekatan dengan ilustrasi dengan ukuran lebih kecil daripada huruf teks.
19. Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar	Menempatkan hiasan/ ilustrasi pada halaman setiap latar belakang jangan sampai mengganggu kejelasan, penyampaian informasi pada

belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman.	teks, sehingga dapat menghambat pemahaman peserta didik.
20. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.	Judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar ditempatkan sesuai dengan pola yang telah ditetapkan sehingga tidak menimbulkan salah interpretasi terhadap materi yang disampaikan.
21. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.	Maksimal menggunakan dua jenis huruf sehingga tidak mengganggu peserta didik dalam menyerap informasi yang disampaikan.
22. Penggunaan variasi huruf (bold, italic, all capital, small capital) tidak berlebihan.	Digunakan untuk membedakan jenjang/ hierarki judul, subjudul serta memberikan tekanan pada susunan teks yang dianggap penting dalam bentuk tebal dan miring.
23. Lebar susunan teks normal.	Untuk Modul sendiri tidak terlalu terikat dengan ketentuan lebar susunan teks.
24. Spasi antar baris susunan teks normal.	Jarak spasi tidak terlalu lebar atau tidak terlalu sempit sehingga memudahkan dalam membaca.
25. Spasi antar huruf (kerning) normal.	Mempengaruhi tingkat keterbacaan susunan teks (tidak terlalu rapat atau terlalu renggang).
26. Jenjang/ hierarki judul-judul jelas, konsisten dan proporsional.	Menunjukkan urutan/ hierarki susunan teks secara berjenjang sehingga mudah dipahami. Hierarki susunan teks dapat dibuat dengan perbedaan jenis huruf, ukuran huruf dan variasi huruf bold, italic, all capital, small capital).
27. Tanda pemotongan kata (hyphenation).	Pemotongan kata lebih dari 2 (dua) baris akan mengganggu keterbacaan susunan teks.
28. Mampu mengungkap makna/ arti dari obyek.	Berfungsi untuk memperjelas materi/ teks sehingga mampu menambah pemahaman dan pengertian peserta didik pada informasi yang disampaikan.
29. Penyajian keseluruhan ilustrasi serasi.	Ditampilkan secara serasi dengan unsur materi/isi Modul (judul, subjudul, teks, keterangan gambar) pada seluruh halaman.
30. Kreatif dan dinamis.	Menampilkan ilustrasi dari berbagai sudut pandang tidak hanya ditampilkan dalam tampak depan dan mampu divisualisasikan secara dinamis yang dapat menambah kedalaman pemahaman dan pengertian peserta didik.

Lampiran 14

REKAP HASIL VALIDASI KELAYAKAN OLEH AHLI

No	Aspek yang dinilai	Nilai Validator			
		1	2	3	
1	ASPEK KELAYAKAN ISI				
	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	Kelengkapan materi	3	3	3
		Keluasan materi	3	3	3
		Kedalaman materi	3	3	3
	Keakuratan Materi	Keakuratan konsep dan definisi	3	4	3
		Keakuratan prinsip	3	4	3
		Keakuratan fakta dan data	3	3	3
		Keakuratan contoh	3	3	3
		Keakuratan soal	3	4	3
		Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi	3	3	3
		Keakuratan notasi, simbol, dan ikon	3	4	3
		Keakuratan acuan pustaka	3	4	3
	Pendukung Materi Pembelajaran	Penalaran (reasoning)	3	3	3
		Keterkaitan	3	3	3
		Komunikasi (write and talk)	3	4	3
		Penerapan	3	4	4
		Kemenarikan materi	4	4	3
		Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh	3	4	4
	Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu	4	3	3
		Gambar, diagram dan ilustrasi aktual	4	3	3
		Kemutakhiran pustaka	3	3	3
	Wawasan Produktivitas	Menumbuhkan semangat kewirausahaan	3	4	3
		Menumbuhkan semangat inovasi	3	4	3
		Menumbuhkan semangat kreatifitas	3	4	3
	Total		72	81	71
	Rata-rata skor		3,13	3,52	3,09
	Kelayakan isi rata-rata		3,25		
Kriteria		Layak			
2	ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN				
	Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar.	4	4	3
		Keruntutan penyajian.	3	3	3
	Pendukung Penyajian	Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar	3	3	3
		Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar.	3	3	3

	Kunci jawaban soal latihan.	4	3	3
	Umpan balik soal latihan	3	3	3
	Pengantar	4	3	4
	Glosarium	4	4	4
	Daftar pustaka	3	3	4
	Rangkuman	3	4	3
Penyajian Pembelajaran	Keterlibatan peserta didik	4	3	4
Kelengkapan Penyajian	Bagian pendahuluan	3	3	4
	Bagian isi	4	3	3
	Bagian penyudah	3	3	4
Total		48	45	48
Rata-rata skor		3,43	3,21	3,43
Kelayakan penyajian rata-rata		3,36		
Kriteria		Sangat Layak		
3	PENILAIAN BAHASA			
Lugas	Ketepatan struktur kalimat.	3	3	3
	Keefektifan kalimat.	4	3	3
	Kebakuan istilah.	3	4	4
Komunikatif	Keterbacaan pesan	3	3	3
	Ketepatan penggunaan kaidah bahasa	3	3	3
Dialogis dan interaktif	Kemampuan memotivasi pesan atau informasi.	4	4	4
	Kemampuan mendorong berpikir kritis	4	4	3
Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	Kesesuaian perkembangan intelektual peserta didik.	3	3	3
	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.	3	3	3
Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	Keruntutan dan keterpaduan antar kegiatan belajar	4	3	3
	Keruntutan dan keterpaduan antar paragraf	4	3	3
Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	Konsisten penggunaan istilah.	3	3	3
	Konsistensi penggunaan simbol atau ikon.	4	4	3
Total		45	43	42
Rata-rata skor		3,46	3,31	3,23
Kelayakan bahasa rata-rata		3,31		
Kriteria		Sangat Layak		
4	PENILAIAN KEGRAFIKAN			
Ukuran Modul	Ukuran Fisik Modul			
	Kesesuaian ukuran Modul dengan standar ISO.	3	3	4
	Kesesuaian ukuran dengan materi isi Modul.	4	3	3
Desain Sampul Modul	Tata Letak Kulit Modul			

(Cover)	Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan (unity) serta konsisten.	3	3	3
	Menampilkan pusat pandang (center point) yang baik.	3	3	3
	Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional, seimbang dan seirama dengan tata letak isi (sesuai pola).	3	3	3
	Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.	3	3	3
	Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca			
	Ukuran huruf judul buku lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran buku, nama pengarang	3	4	4
	Warna judul buku kontras dengan warna latar belakang	3	2	3
	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	3	3	3
	Ilustrasi Sampul Modul			
	Mengambarkan isi/ materi ajar dan mengungkapkan karakter objek	4	3	3
	Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai dengan realita.	3	3	3
Desain isi Modul	Konsistensi Tata Letak			
	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.	3	3	3
	Pemisahan antar paragraf jelas	3	3	3
	Unsur Tata Letak Harmonis			
	Bidang cetak dan margin proporsional	3	3	3
	Margin dua halaman yang berdampingan proporsional	3	3	4
	Spasi antara teks dan ilustrasi sesuai	3	3	3
	Unsur tata letak lengkap			
	Penempatan judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar, dan angka halaman/ folio tidak mengganggu pemahaman.	3	3	3
	Penempatan ilustrasi dan keterangan gambar (caption) tidak Mengganggu pemahaman.	2	2	3
	Tata letak mempercepat pemahaman			
Penempatan hiasan/ ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks,	2	2	3	

	angka halaman.			
	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.	3	2	3
	Tipografi Isi Buku Sederhana			
	Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf	3	3	3
	Penggunaan variasi huruf (bold, italic, all capital, small capital) tidak berlebihan.	3	3	3
	Tipografi Mudah Dibaca			
	Lebar susunan teks normal.	3	3	3
	Spasi antar baris susunan teks normal.	3	3	3
	Spasi antar huruf (kerning) normal.	3	3	3
	Tipografi Isi Buku Memudahkan Pemahaman			
	Jenjang/ hierarki judul-judul jelas, konsisten dan proporsional.	3	3	3
	Tanda pemotongan kata (hyphenation)	3	3	3
	Ilustrasi Isi			
	Mampu mengungkap makna/ arti dari objek.	3	3	3
	Penyajian keseluruhan ilustrasi serasi.	4	3	3
	Kreatif dan dinamis.	4	3	3
	Total	3,1	2,9	3,1
	Kelayakan kegrafikan rata-rata	3,04		
	Kriteria	Layak		
	Rata-rata skor kelayakan modul	3,24		
	Kriteria kelayakan modul	Layak		

Lampiran 15

REKAPITULASI SOAL EVALUASI UJI COBA SKALA KECIL

No	Nama	Skor						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
1	SK-01	15	8	15	10	30	10	88
2	SK-02	15	10	15	10	25	10	85
3	SK-03	15	6	11	10	30	10	82
4	SK-04	10	8	15	8	25	6	72
5	SK-05	10	6	11	8	25	6	66
6	SK-06	10	10	8	10	25	6	69
7	SK-07	15	8	15	8	30	10	86
8	SK-08	10	6	8	8	25	6	63
9	SK-09	10	10	15	8	25	6	74
10	SK-10	15	6	11	10	30	6	78
Varian item		6,94	3,1	8,7	1,1	6,7	4,3	
Varian item total		30,8						
Varian total		78						
Reliabilitas		0,73						

Lampiran 16

ANGKET KETERBACAAN

MODUL BERORIENTASI *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP*

Nama : Prasetyo

Kelas : XI IPA 3

Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda check (v) pada kolom 1,2,3, dan 4 yang ada pada kolom skor yang sesuai dengan kriteria berikut.

- Skor 4 diberikan apabila Saudara "sangat setuju" dengan pernyataan diatas.
- Skor 3 diberikan apabila Saudara "setuju"
- Skor 2 diberikan apabila Saudara "kurang setuju"
- Skor 1 diberikan apabila Saudara "tidak setuju"

No.	Aspek yang ditanyakan	Skor			
		1	2	3	4
1.	Keseluruhan tampilan modul menarik dan mengundang minat untuk belajar			✓	
2.	Bahasa yang digunakan dalam modul bersifat komunikatif sehingga mudah dipahami			✓	
3.	Penyajian materi, LKS,LDS yang disajikan dalam Modul disajikan secara sistematis			✓	
4.	Informasi yang tertera dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan bersifat uptodate			✓	
5.	Penyusunan teks yang disertai gambar, lembar kerja siswa dan lembar kerja diskusi siswa sudah runtut dan sistematis sehingga mudah dipahami.			✓	
6.	Pembelajaran materi larutan penyangga menggunakan modul berorientasi <i>chemo-entrepreneurship</i> dapat meningkatkan keaktifan belajar saudara di kelas.				✓
7.	Kegiatan belajar dengan menggunakan modul berorientasi <i>chemo-entrepreneurship</i> menyenangkan.				✓
8.	Mempermudah mempelajari materi larutan penyangga menggunakan modul berorientasi <i>chemo-entrepreneurship</i> .			✓	
9.	Modul berorientasi <i>chemo-entrepreneurship</i> mempermudah saudara memahami materi larutan penyangga.			✓	
10.	Modul berorientasi <i>chemo-entrepreneurship</i> menambah rasa ingin tahu untuk memahami konsep.			✓	
11.	Isi modul sesuai dengan materi larutan penyangga sehingga memudahkan untuk memahami konsep.			✓	
12.	Peta konsep keterhubungan isi dengan materi larutan penyangga sudah sesuai sehingga mempermudah memahami konsep.			✓	

Saran:

Bagian yang belum saya pahami adalah:

Saya paham semua tetapi sedikit 2

TERIMA KASIH

REKAPITULASI ANGKET KETERBACAAN MODUL

No	Nama	Skor												Jumlah	Skor	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	SK-01	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	31	2,58	Rendah
2	SK-02	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	34	2,83	Tinggi
3	SK-03	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	38	3,17	Tinggi
4	SK-04	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	38	3,17	Tinggi
5	SK-05	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	44	3,67	Sangat Tinggi
6	SK-06	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3,00	Tinggi
7	SK-07	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3,00	Tinggi
8	SK-08	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	38	3,17	Tinggi
9	SK-09	3	3	3	4	3	4	3	3	3	2	3	4	38	3,17	Tinggi
10	SK-10	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	4	39	3,25	Tinggi
Varian item		0,27	0,1	0	0,3	0,2	0,3	0,4	0,5	0,1	0,3	0,3	0,2	Rerata	3,10	Tinggi
Varian item total		3,09											Sangat Rendah		0%	
Varian total		11,5											Rendah		10%	
Reliabilitas		0,8											Tinggi		80%	
												Sangat Tinggi		10%		
												Hasil Klasikal		90%		

Lampiran 18

REKAP TIAP ASPEK ANGGKET KETERBACAAN

No.	URAIAN	Hasil	
		Σ	Skor
1.	Keseluruhan tampilan modul menarik dan mengundang minat untuk belajar	34	3,4
2.	Bahasa yang digunakan dalam modul bersifat komunikatif sehingga mudah dipahami	31	3,1
3.	Penyajian materi, LKS,LDS yang disajikan dalam Modul disajikan secara sistematis	30	3,0
4.	Informasi yang tertera dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan bersifat uptodate	34	3,4
5.	Penyusunan teks yang disertai gambar, lembar kerja siswa dan lembar kerja diskusi siswa sudah runtut dan sistematis sehingga mudah dipahami.	30	3,0
6.	Pembelajaran materi larutan penyangga menggunakan modul berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> dapat meningkatkan keaktifan belajar saudara di kelas.	31	3,1
7.	Kegiatan belajar dengan menggunakan modul berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> menyenangkan.	30	3,0
8.	Mempermudah mempelajari materi larutan penyangga menggunakan modul berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> .	31	3,1
9.	Modul berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> mempermudah saudara memahami materi larutan penyangga.	31	3,1
10.	Modul berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> menambah rasa ingin tahu untuk memahami konsep.	29	2,9
11.	Isi modul sesuai dengan materi larutan penyangga sehingga memudahkan untuk memahami konsep.	29	2,9
12.	Peta konsep keterhubungan isi dengan materi larutan penyangga sudah sesuai sehingga mempermudah memahami konsep.	32	3,2
Rata-rata		372	3,1
Kriteria		Baik	

Lampiran 19

KISI-KISI ANGKET MINAT BERWIRAUSAHA

No.	Sub Variabel	Indikator	No. Item
1.	Percaya diri	- Yakin pada diri sendiri - Optimisme - Ketidaktergantungan, kepribadian mantap	1,18 2 3,19,29
2.	Berorientasi pada tugas dan hasil	- Kebutuhan berprestasi - Berorientasi pada laba atau hasil - Tekun dan tabah - Tekad , kerjakeras, motivasi - Energik - Penuh Inisiatif	4 5 20 6,21,30 7 8
3.	Keberanian mengambil resiko	- Mampu megambil resiko - Suka tantangan	9,22 10
4.	Kepemimpinan	- Mampu memimpin (managemen) - Dapat bergaul dengan oranglain - Menanggapi saran dan kritik	11 12,23 13,24
5.	Berorientasi ke masa depan	- Pandangan ke depan - Perspektif	14 15
6.	Keorisinilan	- Inovatif - Kreatif - Fleksibel - Pengetahuan	15,26 16,27 28 17

ANGKET MINAT WIRAUSAHA

Nama : Dwi nurwati

Kelas : XI IPA 1

No :

A. Petunjuk

1. Sebeum anda menjawab, harap membaca baik-baik terlebih dahulu petunjuk dan pertanyaan-pertanyaan dibawah ini
2. Anda memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan kenyataan yang anda rasakan, dengan memberi tanda (v) pada kolom pertanyaan dengan keterangan sebagai berikut:

SK: Sangat Kuat

K : Kuat

L : Lemah

SL: Sangat Lemah

B. Daftar Pertanyaan

No.	Sifat yang saya miliki	SK	K	L	SL
1.	Jika saya lulus SMA dan tidak melanjutkan ke perguruan tinggi, saya ingin membuka usaha sendiri.		✓		
2.	Saya yakin dengan kemampuan yang saya miliki untuk mencapai keberhasilan berwirausaha.	✓			
3.	Ketika menghadapi masalah saya berusaha sendiri untuk menyelesaikannya.	✓			
4.	Saya mempunyai keinginan yang kuat untuk mencapai tujuan atau cita-cita yang saya inginkan.	✓			
5.	Saya berharap memperoleh keuntungan yang besar dari usaha yang saya jalankan.	✓			
6.	Saya memiliki motivasi yang tinggi untuk menjadi wirausaha.	✓			
7.	Saya akan menyelesaikan setiap masalah yang muncul dengan cepat		✓		
8.	Saya memiliki inisiatif dalam setiap kali menghadapi masalah yang muncul.	✓			
9.	Ketika mengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah saya memperhitungkan resiko yang ada.		✓		
10.	Saya merasa senang jika mampu menyelesaikan masalah yang sulit.	✓			
11.	Saya mampu memimpin teman-teman dalam kerja kelompok.	✓			
12.	Saya orang yang mudah bergaul sehingga dapat mudah mendapat teman dilingkungan yang baru.	✓			
13.	Saya orang yang terbuka dengan kritikan dari orang lain.	✓			
14.	Saya belum merasa puas dengan keberhasilan yang saya		✓		

	raih selama ini.				
15.	Saya akan merasa bangga apabila dapat membuat produk-produk baru.	✓			
16.	Dalam berwirausaha saya akan menciptakan produk baru yang muncul dari ide kreatif yang saya kembangkan.	✓			
17.	Dengan berbekal ilmu yang saya pelajari , saya mampu menciptakan produk-produk kimia dipasaran.		✓		
18.	Setelah mendapat pengetahuan tentang cara membuat produk kimia, saya yakin dapat membuka wirausaha sendiri.		✓		
19.	Saya orang yang tidak terpengaruh oleh pendapat orang lain.			✓	
20.	Saya seorang yang sabar dalam menghadapi masalah yang timbul.		✓		
21.	Saya mempunyai semangat dalam berwirausaha.		✓		
22.	Saya memiliki kemampuan daam mengambil keputusan yang tepat.		✓		
23.	Teman-teman selalu menerima kehadiran saya dengan baik.		✓		
24.	Saya akan berusaha mempertimbangkan saran demi kemajuan.	✓			
25.	Kegiatan yang selama ini saya lakukan untuk mendukung cita-cita saya.	✓			
26.	Dalam berwirausaha saya tidak akan menjiplak hsil karya orang lain.		✓		
27.	Saya terbiasa menuangkan ide dalam kegiatan/kerja selama ini.		✓		
28.	Saya lebih fleksibel/luwes/tidak kaku dalam mengambil sebuah tindakan.		✓		
29.	Dalam menjalankan pekerjaan atau tugas-tugas selama ini saya lakukan secara sistematis, berencana, efektif, dan efisien.		✓		
30.	Tugas dan masalah yang muncul biasanya saya hadapi dengan bekerja keras untuk menyelesaikan.	✓			

Lampiran 21

REKAPITULASI ANGKET MINAT WIRAUSAHA

No	Nama	Butir																														Jumlah	Skor	Kriteria				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							
1	S-01	2	2	3	4	3	2	2	3	3	4	2	3	3	4	4	3	1	1	3	3	3	2	4	4	3	2	2	3	3	3	3	84	2,80	Kuat			
2	S-02	2	3	4	4	3	2	3	3	4	4	3	4	4	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	4	2	2	3	3	3	88	2,93	Kuat				
3	S-03	3	4	3	4	3	4	2	2	3	4	4	3	4	3	4	3	3	2	3	3	2	2	4	4	4	2	3	4	2	3	94	3,13	Kuat				
4	S-04	3	3	2	1	3	1	2	3	2	1	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3	1	3	2	3	2	3	3	2	3	71	2,37	Lemah				
5	S-05	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	98	3,27	Sangat Kuat				
6	S-06	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	106	3,53	Sangat Kuat				
7	S-07	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	104	3,47	Sangat Kuat				
8	S-08	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	111	3,70	Sangat Kuat				
9	S-09	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	96	3,20	Kuat				
10	S-10	3	4	4	4	3	3	4	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	4	3	3	4	2	3	3	4	90	3,00	Kuat				
11	S-11	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	3	2	1	1	1	2	3	3	2	51	1,70	Sangat Lemah				
12	S-12	4	3	3	4	3	3	2	2	3	4	2	2	3	4	4	4	2	3	2	2	3	2	2	4	4	4	3	2	3	3	89	2,97	Kuat				
13	S-13	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	98	3,27	Sangat Kuat				
14	S-14	3	3	2	3	3	2	2	2	3	4	2	3	3	4	4	3	2	2	2	4	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	78	2,60	Kuat				
15	S-15	3	2	1	4	4	3	2	2	3	4	2	2	4	4	4	3	2	3	2	2	3	2	3	4	4	3	2	2	3	4	86	2,87	Kuat				
16	S-16	3	4	3	4	3	2	2	2	3	4	4	3	4	3	4	3	3	2	3	3	2	2	4	4	4	2	3	4	2	3	92	3,07	Kuar				
17	S-17	2	3	4	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	108	3,60	Sangat Kuat				
18	S-18	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	93	3,10	Kuat				
19	S-19	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	108	3,60	Sangat Kuat				
20	S-20	1	3	4	4	3	2	3	3	3	4	3	2	3	3	4	4	3	2	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	96	3,20	Kuat				
21	S-21	3	3	2	4	3	3	3	3	3	4	2	3	4	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	88	2,93	Kuat				
22	S-22	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	2	3	4	3	3	2	2	2	3	97	3,23	Kuat				
23	S-23	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	4	3	2	3	3	3	91	3,03	Kuat				
σ^2		1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	Rerata	3,07	Kuat				
$\sum \sigma_i^2$		16,2																																		Hasil Klasikal	91,30%	
$\sigma^2 t$		173																																			Sangat Kuat	30,43%
R ₁₁		0,94																																			Kuat	60,87%
																																					Lemah	4,35%
																																					Sangat Lemah	4,35%

Lampiran 22

PEDOMAN OBSERVASI PENILAIAN SIKAP WIRAUSAHA

No.	Aspek	Skor	Kriteria
A	Percaya Diri	4	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyampaikan pendapat dengan penuh keyakinan (optimis) Siswa tidak mencontek saat ulangan (tidak bertumpu pada orang lain) Siswa berani mempresentasikan hasil didepan kelas
		3	Tidak melaksanakan satu diantaranya
		2	Tidak melaksanakan dua diantaranya
		1	Tidak melaksanakan semua
B	Berorientasi tugas dan hasil	4	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengerjakan tugas atau uji pemahaman dengan sungguh-sungguh (kerja keras) Siswa selalu bersemangat atau energik ketika pembelajaran Siswa mengerjakan kegiatan diskusi dengan sungguh-sungguh (kerja keras)
		3	Tidak melaksanakan satu diantaranya
		2	Tidak melaksanakan dua diantaranya
		1	Tidak melaksanakan semua
C	Pengambil Resiko	4	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berani mengerjakan soal didepan kelas Siswa berani mengambil keputusan dalam bekelompok Siswa terlihat suka pada tantangan
		3	Tidak melaksanakan satu diantaranya
		2	Tidak melaksanakan dua diantaranya
		1	Tidak melaksanakan semua
D	Kepemimpinan	4	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengkoordinasi diskusi atau kerja kelompok Siswa menerima kritik dan saran Siswa mampu bekerja sama dan membangun tim kerja
		3	Tidak melaksanakan satu diantaranya
		2	Tidak melaksanakan dua diantaranya
		1	Tidak melaksanakan semua
E	Keorisinilan	4	<ul style="list-style-type: none"> Siswa kreatif dalam membuat produk Siswa mencari literatur dari berbagai sumber saat diskusi Siswa memiliki ide (gagasan) yang berbeda dari sebelumnya
		3	Tidak melaksanakan satu diantaranya
		2	Tidak melaksanakan dua diantaranya
		1	Tidak melaksanakan semua
F	Berorientasi ke masa depan	4	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memiliki gagasan untuk berwirausaha Siswa memiliki cita-cita untuk masa depan Siswa mampu merencanakan produk dengan baik
		3	Tidak melaksanakan satu diantaranya
		2	Tidak melaksanakan dua diantaranya
		1	Tidak melaksanakan semua

Lampiran 23

REKAPITULASI HASIL OBSERVASI SIKAP WIRAUSAHA

No	Nama	Aspek						Aspek						Aspek						Skor	Kriteria
		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F		
1	S-01	2	3	2	3	4	4	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2,78	Kuat
2	S-02	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3,33	Kuat
3	S-03	2	3	2	3	3	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2,78	Kuat
4	S-04	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3,22	Kuat
5	S-05	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3,44	Sangat Kuat
6	S-06	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3,28	Sangat Kuat
7	S-07	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3,56	Sangat Kuat
8	S-08	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3,17	Kuat
9	S-09	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3,22	Kuat
10	S-10	4	3	3	3	4	4	3	4	3	2	3	4	4	3	3	3	4	3	3,33	Sangat Kuat
11	S-11	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3,11	Kuat
12	S-12	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2,89	Kuat
13	S-13	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3,33	Sangat Kuat
14	S-14	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3,44	Sangat Kuat
15	S-15	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3,33	Sangat Kuat
16	S-16	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3,33	Sangat Kuat
17	S-17	3	4	3	4	3	4	3	3	3	2	4	3	4	3	4	3	3	4	3,33	Sangat Kuat
18	S-18	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3,44	Sangat Kuat
19	S-19	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3,56	Sangat Kuat
20	S-20	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3,28	Sangat Kuat
21	S-21	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3,56	Sangat Kuat
22	S-22	3	4	3	3	4	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	2	3	3	3,11	Kuat
23	S-23	3	4	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3,11	Kuat
SkorTiap Aspek		3,22	3,52	3,13	3,26	3,35	3,83	3,13	3,13	3,3	2,91	3,22	3,17	3,26	3,04	3,48	3,09	3,17	3,43	3,26	Sangat Kuat
A		3,20	Kuat																		
B		3,23	Kuat																		
C		3,3	Sangat Kuat																		
D		3,09	Kuat																		
E		3,25	Kuat																		
F		3,48	Sangat Kuat																		
																				Reliabilitas	0,76

Lampiran 24

REKAPITULASI HASIL PEMAHAMAN KONSEP SISWA

No	Nama	PreTest	PostTest	Selisih	Indeks Gain	Kriteria	Ketuntasan
1	S-01	11	40	29	0,33	Sedang	Tidak Tuntas
2	S-02	45	90	45	0,82	Tinggi	Tuntas
3	S-03	10	46	36	0,40	Sedang	Tidak Tuntas
4	S-04	7	58	51	0,55	Sedang	Tidak Tuntas
5	S-05	24	76	52	0,68	Sedang	Tuntas
6	S-06	33	55	22	0,33	Sedang	Tidak Tuntas
7	S-07	53	78	25	0,53	Sedang	Tuntas
8	S-08	25	76	51	0,68	Sedang	Tuntas
9	S-09	14	48	34	0,40	Sedang	Tidak Tuntas
10	S-10	28	76	48	0,67	Sedang	Tuntas
11	S-11	30	76	46	0,66	Sedang	Tuntas
12	S-12	38	83	45	0,73	Tinggi	Tuntas
13	S-13	20	48	28	0,35	Sedang	Tidak Tuntas
14	S-14	34	95	61	0,92	Tinggi	Tuntas
15	S-15	24	86	62	0,82	Tinggi	Tuntas
16	S-16	34	90	56	0,85	Tinggi	Tuntas
17	S-17	24	95	71	0,93	Tinggi	Tuntas
18	S-18	27	87	60	0,82	Tinggi	Tuntas
19	S-19	26	83	57	0,77	Tinggi	Tuntas
20	S-20	15	88	73	0,86	Tinggi	Tuntas
21	S-21	27	78	51	0,70	Sedang	Tuntas
22	S-22	18	90	72	0,88	Tinggi	Tuntas
23	S-23	22	91	69	0,88	Tinggi	Tuntas
Rata-rata N-Gain					0,65	Sedang	17 siswa Tuntas

Lampiran 25

**ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP MODUL BERORIENTASI
CHEMOENTREPRENEURSHIP (CEP)**

Nama : M. Abdul Aziz

Kelas : XI IPA 1

Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda check (v) pada kolom 1,2,3, dan 4 yang ada pada kolom skor yang sesuai dengan kriteria berikut.

- a. Skor 4 diberikan apabila Saudara "sangat setuju" dengan pernyataan diatas.
- b. Skor 3 diberikan apabila Saudara "setuju"
- c. Skor 2 diberikan apabila Saudara "kurang setuju"
- d. Skor 1 diberikan apabila Saudara "tidak setuju"

No.	Item	Skor			
		1	2	3	4
1.	Ketertarikan untuk mempelajari modul larutan penyangga berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i>				✓
2.	Modul larutan penyangga berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> berbeda dengan Modul biasanya				✓
3.	Gambar didalam modul memudahkan memahami materi			✓	
4.	Materi dalam modul mudah dipahami				✓
5.	Modul berisi nilai-nilai karakter yang harus dimiliki				
6.	Mempermudah mempelajari modul secara mandiri tanpa bantuan guru			✓	
7.	Modul larutan penyangga berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> mempermudah untuk memahami materi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari				✓
8.	Modul mempermudah dalam membuat kesimpulan materi pembelajaran			✓	
9.	Modul larutan penyangga berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> memotivasi belajar dan berwirausaha				✓
10.	Modul larutan penyangga berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> menambah rasa ingin tahu untuk mempelajari lebih lanjut.				✓

Saran untuk perbaikan Modul:

Udah baik kok, ~~ma~~ cuma kurang lengkap dikit

____ Terimakasih atas kesediannya mengisi angket ini ____

Lampiran 26

REKAPITULASI ANGKET TANGGAPAN SISWA

No	Nama	Butir Soal										Jumlah	Skor	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	S-01	2	3	3	2	3	2	2	3	1	1	22	2,20	Kurang Baik
2	S-02	3	3	3	3	4	2	3	3	2	4	30	3,00	Baik
3	S-03	3	2	3	4	4	2	3	3	4	4	32	3,20	Baik
4	S-04	3	4	4	4	4	3	2	4	2	3	33	3,30	Sangat Baik
5	S-05	4	3	3	3	4	2	3	3	3	4	32	3,20	Baik
6	S-06	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	30	3,00	Baik
7	S-07	3	4	3	3	2	2	3	3	3	3	29	2,90	Baik
8	S-08	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	37	3,70	Sangat Baik
9	S-09	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	22	2,20	Kurang Baik
10	S-10	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	30	3,00	Baik
11	S-11	3	2	3	3	2	1	2	3	4	4	27	2,70	Baik
12	S-12	1	1	2	2	2	3	2	2	2	3	20	2,00	Kurang Baik
13	S-13	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	30	3,00	Baik
14	S-14	3	3	4	2	2	3	3	2	1	3	26	2,60	Baik
15	S-15	4	3	3	2	3	2	3	2	3	4	29	2,90	Baik
16	S-16	3	2	3	4	4	2	3	3	4	4	32	3,20	Baik
17	S-17	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	37	3,70	Sangat Baik
18	S-18	3	3	2	3	3	2	2	3	3	4	28	2,80	Baik
19	S-19	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	38	3,80	Sangat Baik
20	S-20	4	4	4	3	3	2	2	2	2	3	29	2,90	Baik
21	S-21	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	30	3,00	Baik
22	S-22	4	4	4	2	4	3	4	3	4	4	36	3,60	Sangat Baik
23	S-23	4	4	4	3	3	2	2	3	3	4	32	3,20	Baik
Varian item		0,632	0,6	0,4	0,5	0,6	0,3	0,5	0,4	0,8	0,6	Rerata	3,00	Baik
Varian item total		5,553												
Varian total		21,95												
Reliabilitas		0,83												
Hasil Klasikal		87%												

Lampiran 27

ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP MODUL BERORIENTASI
CHEMOENTREPRENEURSHIP (CEP)

Nama : Endang Abri Astuti.

NIP : 196710051093032003.

Asal Instansi : MAN Magelang

Petunjuk Pengisian:

1. Isilah nama, NIP, asal instansi Bapak/Ibu guru pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah tanda check (v) pada kolom 1,2,3, dan 4 yang ada pada kolom skor yang sesuai dengan kriteria berikut.
 - a. Skor 4 diberikan apabila Bapak/Ibu guru "sangat setuju" dengan pernyataan diatas.
 - b. Skor 3 diberikan apabila Bapak/Ibu guru "setuju"
 - c. Skor 2 diberikan apabila Bapak/Ibu guru "kurang setuju"
 - d. Skor 1 diberikan apabila Bapak/Ibu guru "tidak setuju"
3. Setelah mengisi semua item angket, Bapak/Ibu guru dimohon untuk memberikan saran untuk perbaikan Modul.

No.	Item	Skor			
		1	2	3	4
1.	Penampilan modul secara keseluruhan menarik				✓
2.	Pedoman penggunaan modul tersampaikan dengan jelas			✓	
3.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami			✓	
4.	Penyajian materi dalam modul berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> tersusun secara sistematis.				✓
5.	Materi dalam modul sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	✓
6.	Penggunaan dalam modul jelas			✓	
7.	Kegiatan membuat produk merangsang berfikir kreatif				✓
8.	Jenis kegiatan belajar dalam modul bervariasi				✓
9.	Informasi terbaru dalam modul sesuai dengan perkembangan iptek			✓	
10.	Penggunaan simbol dalam modul sesuai dengan aturan yang ada.			✓	
11.	Modul berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> membantu siswa memahami materi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari				✓
12.	Modul berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> berbeda dari modul biasanya.				✓
13.	Modul berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa			✓	
14.	Modul melatih siswa belajar kimia dengan menyenangkan				✓

	dan tidak membosankan.				
15.	Modul berorientasi <i>chemoentrepreneurship (CEP)</i> dapat meningkatkan minat wirausaha siswa dan meningkatkan pemahaman konsep siswa.				✓

Saran untuk perbaikan modul:

Secara umum Modul "CEP Karutan Penyangga" sudah bagus, menarik dan sistematis / tersusun secara runtut.
 Beberapa hal / saran yg mungkin bisa melengkapi modul ini adalah:
 1. Pada proses & pembuatan kalau bisa disertai gambar & nya -
 sampai produk yg terbentuk.

TERIMA KASIH

Lampiran 28

REKAPITULASI ANGKET TANGGAPAN GURU

No	Nama	Butir Soal															Jumlah	Skor	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	G-01	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	50	3,33	Sangat Baik
2	G-02	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	54	3,60	Sangat Baik
		0	0	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0,5		3,47	Sangat Baik
	Varian item total	2																	
	Varian total	8																	
	Reliabilitas	0,8																	

Lampiran 29

DOKUMENTASI

Siswa Praktikum



Siswa Presentasi Produk Susu Biji Nangka



Diskusi Siswa



Siswa menawarkan Produk Tempe Biji Nangka



Siswa Presentasi Produk Deterjen



Siswa Postets

Lampiran 30



KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH NEGERI
 Jl. Sunan Bonang No. 17 Telp/fax (0293) 362928 PO. Box 141 Kotak Pos 56101
MAGELANG

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
NOMOR : Ma.11.17/PP.00.6/ 290 /2015

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. H.M. Manshur Asnawi, MSI
 NIP : 195506061979031006
 Pangkat/Gol Ruang : Pembina Utama Muda (IV/c)
 Jabatan : Kepala MAN Magelang

Menerangkan bahwa :

Nama : **ITA MASITHOH WIKHDAH**
 NIM : 4301411112
 Fakultas : MIPA Universitas Negeri Semarang
 Program Studi : Pendidikan Kimia

Benar-benar yang bersangkutan di atas telah melaksanakan Penelitian guna penyusunan skripsi di MAN Magelang pada tanggal 17 Pebruari s/d 05 Maret 2015 dengan judul :

**“PENGEMBANGAN MODUL LARUTAN PENYANGGA BERORIENTASI
 CHEMOENTREPRENEURSHIP UNTUK KELAS XI SMA/MA”**

Surat Keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dibuat di : Magelang
 Pada tanggal : 14 Maret 2015

Kepala

 Drs. H.M. Manshur Asnawi, MSI
 NIP. 19550606 197903 1 006



Lampiran 31


HASIL PORTOFOLIO SISWA

Kelompok 4

- Ardian . P. W
- Fatimatur R
- Fauziyjah Hana
- Hidayatul . I
- Khanifatul Ulfah

Nama Produk : Shampo Bayi

Rambut tersusun dari protein keratin. Sampai ikatan kimia pada protein rambut antara lain: ikatan hidrogen dan disulfida. Ikatan tersebut stabil pada pH 4,6 - 6,0. pH Shampo yang terlalu tinggi atau rendah akan memisahkan protein pada rambut, akibatnya rambut rusak. Shampo dengan pH seimbang mengandung larutan penyangga supaya pH sampo sama dengan pH rambut. Bayi memiliki rambut lebih halus daripada orang dewasa. Selain itu kelesjar keratin dan minyak pada kulit kepala bayi belum berfungsi sempurna. Oleh karena itu sampo bayi harus mengandung sedikit bahan aktif dan memiliki pH seimbang. Alasan lain memilih sampo bayi dengan pH seimbang ialah sampo tidak pedih dimata.



The illustration shows a white bottle of baby shampoo with a red cap and a label that says 'shampoo Baby'. To the right of the bottle is a cartoon baby sitting in blue water with bubbles on their head. The entire page is decorated with colorful smiley faces and hearts.

Perencanaan Pembuatan Produk

Kelas : XI IPA 1

Nama Anggota :

- Danti Anbarwati
- Ikana Dasi Maulida
- Muhammad Abdul Aziz
- Murniyati
- Rizki Rachma Miranti
- Rizka Oktaviani

1. Nama Produk :

2. Alat dan Bahan :

- Alat : Panci pengukus
Pisau
- Bahan : Biji Nangka 200 gram
Ragi Tempe $\frac{1}{2}$ sdt
Air

3. Proses Pembuatan :

- Memilih biji nangka yang baik.
- Mencuci biji nangka hingga bersih.
- Mengukus biji nangka sampai agak lunak.
- Memotong biji nangka hingga kecil.
- Mencampur ragi tempe dengan potongan biji nangka hingga rata.
- Membungkus adonan dengan plastik dan dirapikan.
- Meletakkan ke tempat yang lembab.

Rincian Biaya

Biji Nangka	:	Rp. 2.000
Ragi Tempe	:	Rp. 500
Kemasan	:	Rp. 500
		<hr/>
Total	:	Rp. 3.000 +

LAPORAN PRODUK KEWIRAUSAHAAN

A. Nama Produk : SUSU BIJI NANGKA

B. ALat dan Bahan :

Alat: Panci

Blender

Pengsaring

Bahan: Biji nangka

Perasa buah-buahan

Gula pasir

Air

C. Proses Pembuatan :

1. Merendam biji nangka selama ± 12 jam hingga kulitnya terkelupas
2. Merebus biji nangka sampai empuk kemudian di blender dan di saring
3. Hasil biji nangka yang disaring kemudian direbus dan tambahkan gula pasir sesuai selera
4. Panaskan 3x dengan suhu tidak lebih dari 85°C
 - a. Jika Anda ingin rasa strawberry atau rasa yang lain, tambahkan perasa secukupnya.

D. Kewirausahaan :

Dengan semakin maraknya buah nangka, maka akan semakin banyak limbah, sedangkan limbah tersebut dapat mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan seperti menumpuknya sampah dan bau yang menyengat. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu adanya pemanfaatan limbah biji nangka untuk dijadikan hasil yang bermanfaat seperti pembuatan bahan makanan. Biji nangka sebagai bahan makanan memang belum memasyarakat di Indonesia. Melihat kenyataan di musim nangka, limbah nangka yang cukup banyak dan pemanfaatannya masih sangat kurang.

Umumnya orang hanya mengetahui bahwa biji nangka adalah dengan cara direbus dan dimakan sebagai sumber karbohidrat tambahan. Hal tersebut tidak banyak diminati orang karena rasa dan penampilkannya yang kurang menarik. Bahkan di era globalisasi ini, biji nangka bisa dikatakan hanya dianggap sebagai limbah rumah tangga. Dan pada masa sekarang ini, harga susu semakin meningkat, masyarakat yang memiliki ekonomi kurang mungkin tidak memperhatikan pemenuhan gizi, terutama untuk anak yang masih kecil. Dengan minum susu maka tubuh akan sehat dan tulang tidak mengalami Osteoporosis (pengerasan tulang).

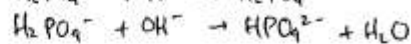
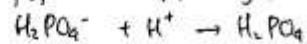
Membuat biji nangka menjadi olahan susu memiliki nilai ekonomi yang cukup bagus juga dapat meningkatkan kualitas gizi bagi anak. Biaya pembuatan olahan susu sangatlah murah karena mengambil limbah di sekitar lingkungan rumah atau masyarakat.

Kandungan karbohidrat yang terdapat pada biji nangka juga bisa menjadi alternatif pilihan dalam pembuatan susu biji nangka. Kreativitas terhadap biji nangka dapat memberi inspirasi untuk mengembangkan kreativitas dan inovasi terhadap biji nangka sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi biji nangka.

Selain mengandung karbohidrat, biji nangka mengandung energi sebesar 165 kkal, protein 4,2 gram, karbohidrat 36,7 gram, lemak 0,1 gram, kalsium 33 mg, fosfor 200 mg, dan zat besi 1 mg. Selain itu, didapati biji nangka juga terkandung vitamin A, vitamin B sebanyak 0,2 mg dan vitamin C sebanyak 10 mg. Hasil tersebut didapat dari penelitian terhadap 100 gram biji nangka, dengan jumlah yang dapat dimakan sebanyak 75 %.

Berdasarkan uji laboratorium, kandungan fosfor dan kalsium susu biji nangka lebih tinggi daripada susu kedelai. Sementara kadar lemaknya justru lebih rendah. Ampas saringan biji nangka pun juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan pembuat kue.

Karena didalam biji nangka terdapat kandungan fosfor maka dapat menjadi larutan penyangga dalam tubuh. Pada cairan intrasel, kehadiran penyangga fosfat sangat penting dalam mengatur pH darah. Penyangga ini berasal dari campuran dihidrogen fosfat ($H_2PO_4^-$) dengan monohidrogen fosfat (HPO_4^{2-}).



Penyangga fosfat dapat mempertahankan cairan darah pH 7,4.

Penyangga di luar sel hanya sedikit jumlahnya, tetapi sangat penting untuk larutan penyangga urin.