PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERBASIS ETNOSAINS PADA MATERI SISTEM KOLOID

Skripsi

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Tugas dan Syarat guna Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh :

Rizki Fitriyani

NIM : 1708076055

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizki Fitriyani

NIM : 1708076055

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK BERPENDEKATAN ETNOSAINS PADA MATERI SISTEM KOLOID KELAS XI DI SMA NUSA BHAKTI SEMARANG

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

Semarang, 18 April 2022

Pembuat Pernyataan

Rizki Fitriyani

NIM. 1708076055

NOTA PEMBIMBING

NOTA DINAS

Semarang, 18 April 2022

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Walisongo

Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr.Wb

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

Judul	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berpendekatan Etnosains Pada Materi Sistem Koloid Kelas XI di SMA Nusa Bhakti Semarang
Penulis	: Rizki Fitriyani
NIM	: 1708076055
Jurusan	: Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarng untuk diujikan dalam sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing

Muhammad Zammi, M.Pd

NIDN. 2018019001

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Etnosains Pada Materi Sistem Koloid

Penulis : Rizki Fitriyani

NIM : 1708076055

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Semarang, 07 Juni 2022

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Muhammad Zammi, S.Pd., M.Pd
NIDN. 2018019001

Sekretaris sidang

Amalia Kartika Sari, M.Pd
NIP. 199302132019032020

Penguji I

Lis Setiyo Ningrum, M.Pd
NIP. 199308182019032029

Penguji II

Hanifah Setiowati, M.Pd
NIP. 199309292019032021

Pembimbing

Muhammad Zammi, S.Pd., M.Pd
NIDN. 2018019001

ABSTRAK

Kurang inovatifnya bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran kimia di SMA Nusa Bhakti Semarang menyebabkan kurangnya minat belajar dan rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik. Hal tersebut mendorong peneliti untuk mengembangkan bahan ajar elektronik yang memanfaatkan pengetahuan sains asli (kearifan lokal) untuk menunjang kegiatan pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk, mengetahui karakteristik, kualitas dan kepraktisan lembar kerja peserta didik elektronik berpendekatan etnosains pada materi sistem koloid. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi lima tahap yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi), dengan subjek penelitian 10 peserta didik dari kelas XI MIPA SMA Nusa Bhakti Semarang. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif kuantitatif. Kualitas dan kepraktisan LKPD elektronik dinilai oleh validator ahli dan respon peserta didik. Hasil penilaian validasi LKPD elektronik oleh ahli materi dan ahli media dengan nilai validitas berturut-turut sebesar 0,94 dan 0,98 termasuk dalam kategori valid. Hasil tanggapan peserta didik terhadap kepraktisan LKPD elektronik pada uji coba terbatas dengan persentase sebesar 85,89% termasuk dalam kategori sangat baik (SB). Hasil dari data validasi ahli dan respon peserta didik, maka LKPD elektronik berbasis etnosains pada materi sistem koloid yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar penunjang pembelajaran, serta perlu diuji lebih lanjut pada skala lebih besar untuk mengetahui tingkat keefektifannya.

Kata Kunci: Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik, Etnosains, Sistem Koloid

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul "Pengembangan LKPD Elektronik Berbasis Etnosains pada Materi Sistem Koloid" dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu dinantikan syafaatnya baik di dunia maupun kelak di akhirat.

Penulisan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bimbingan, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini, perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr, H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Atik Rahmawati, S,Pd., M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Muhammad Zammi, M.Pd., selaku dosen wali serta pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu,

tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan nasihat selama penulisan skripsi maupun selama menempuh studi di UIN Walisongo.

5. Sri Rahmania, M.Pd., dan Deni Ebit Nugroho, S.Si., M.Pd., selaku validator materi dan validator media yang telah memberikan penilaian, saran, dan masukan pada produk yang dikembangkan.
6. Puji Lestari, S.T., M.Pd., selaku guru kimia kelas XI SMA Nusa Bhakti Semarang sekaligus validator materi II yang telah memberikan informasi, arahan, dan bantuan selama proses penelitian.
7. Bapak dan Ibu dosen pengampu mata kuliah yang telah memberikan ilmu dan arahan selama penulis mengikuti perkuliahan di UIN Walisongo Semarang.
8. Kedua orangtua yang sangat penulis cintai, serta adikku Taufik Hidayat yang selalu memberikan kasih sayang, motivasi, nasehat, doa, serta dukungan sehingga penulis mampu menyelesaikan studi di UIN Walisongo Semarang.
9. Teman-teman Pendidikan Kimia 17B-C; Tim PPL-Virtual SMAN 4 Semarang 2020; Tim KKN-DR 75 kelompok 128; serta teman-teman kos Humairo atas kebersamaan, kebaikan, dan pengalaman yang

diberikan kepada peneliti selama menempuh perkuliahan.

10. Teman-temanku, Farika, Laely, Naufal, Lina, dan Asti yang selalu memberikan semangat dan motivasi tiada henti.
11. Diri sendiri yang tidak pernah menyerah dan terus melangkah dengan pasti meskipun dimulai dengan langkah kecil (*Not elevator but stairs*).

Penulis tidak dapat memberikan balasan apa-apa selain ucapan terima kasih dan iringan doa semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. Aamiin Ya Robbal 'Alamin.

Semarang, 30 Maret 2022

Penulis

Rizki Fitriyani

NIM. 1708076055

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL 1
PERNYATAAN KEASLIAN i
NOTA PEMBIMBING ii
PENGESAHAN iii
ABSTRAK iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 11
C. Pembatasan Masalah 12
D. Rumusan Masalah 12
F. Manfaat Pengembangan 13
G. Asumsi Pengembangan 15
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan 15
BAB II LANDASAN TEORI 17
A. Kajian Teori 17
1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 17
2. Etnosains 24
3. Literasi Sains Kimia 28
4. Koloid 32

5. Materi Sistem Koloid Terintegrasi Etnosains 55
B. Kajian Pustaka 58
C. Kerangka Berpikir 64
BAB III METODE PENELITIAN 65
A. Model Pengembangan 65
B. Prosedur Pengembangan 66
C. Subjek Penelitian 72
D. Teknik Pengumpulan Data 72
E. Teknik Analisis Data 75
BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA 81
A. Deskripsi Prototipe Produk 81
B. Tahap Pengembangan 83
1. Tahap *Analyze* (analisis) 83
2. Tahap Design (Perancangan) 91
3. Tahap Development (Pengembangan) 94
4. Implementation (implementasi) 106
5. Evaluation (Evaluasi) 112
C. Analisis Data 114
D. Prototipe Produk Hasil Pengembangan 129
BAB V PENUTUP 143
A. Kesimpulan 143
B. Saran 144
DAFTAR PUSTAKA 146
RIWAYAT HIDUP 256

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator kelayakan BSNP 23
Tabel 2. 2 Konteks kimia terintegrasi etnosains 27
Tabel 2. 3 Perbedaan sifat larutan, koloid dan suspensi..... 32
Tabel 2. 4 Jenis Penggolongan Koloid 35
Tabel 2. 5 Materi Koloid Terintegrasi Etnosains 55

Tabel 3. 1 Skala Angket Lembar Validasi 76
Tabel 3. 2 Kriteria Kevalidan Aiken 77
Tabel 3. 3 Skala Angket Respon Peserta Didik 77
Tabel 3. 4 Kriteria Penilaian Ideal Kualitas LKPD 79

Tabel 4. 1 Kompetensi Dasar (KD) 89
Tabel 4.2 Indikator Pencapaiann Kompetensi (IPK) 90
Tabel 4. 3 Materi Dalam LKPD elektronik 92
Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Media 97
Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Materi 98
Tabel 4. 6 Saran dan Masukan Validator Ahli 98
Tabel 4. 7 Hasil angket respon peserta didik..... 109
Tabel 4. 8 Tabel hasil tanggapan peserta didik 124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Waduk Sempor 51
Gambar 2. 2 Pidih Pengantin Jawa 52
Gambar 2. 3 Alat dialisator 53
Gambar 2. 4 Kerangka Berpikir 64

Gambar 3. 1 Langkah-langkah Penelitian R&D 66

Gambar 4. 1 Indikator pembelajaran 99
Gambar 4. 2 Video Pembelajaran dan sumber 101
Gambar 4. 3 Soal evaluasi 102
Gambar 4. 4 Jenis dan ukuran huruf 103
Gambar 4. 5 Peta Konsep 105
Gambar 4. 6 Evaluasi belajar 111
Gambar 4. 7 Grafik Penilaian Ahli Materi dan Media 115
Gambar 4. 8 Sampul depan dan belakang LKPD 130
Gambar 4. 9 Daftar Isi LKPD 131
Gambar 4. 10 Capaian Kompetensi 132
Gambar 4. 11 Pengenalan Etnosains 133
Gambar 4. 12 Peta konsep 134
Gambar 4. 13 Tampilan judul kegiatan pembelajaran 135
Gambar 4. 14 Tampilan wacana etnosains 140
Gambar 4. 15 Tampilan refleksi materi 141
Gambar 4. 16 Tampilan daftar pustaka 142

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Angket Kebutuhan Peserta Didik	153
Lampiran 2	Hasil Angket Kebutuhan	157
Lampiran 3	Hasil Wawancara Guru	162
Lampiran 4	Instrumen Validasi Ahli Materi	166
Lampiran 5	Instrumen Validasi Ahli Media	179
Lampiran 6	Hasil Validasi Ahli Materi	189
Lampiran 7	Hasil Validasi Ahli Media	197
Lampiran 8	Analisis Hasil Validasi Ahli Materi	203
Lampiran 9	Analisis Hasil Validasi Ahli Media	210
Lampiran 10	RPP	215
Lampiran 11	Angket Respon Peserta Didik	217
Lampiran 12	Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik	220
Lampiran 13	Hasil Angket Respon Peserta Didik	223
Lampiran 14	Analisis Hasil Angket Respon	224
Lampiran 15	Rubrik Jawaban LKPD	230
Lampiran 16	Surat Penunjukkan Pembimbing	251
Lampiran 17	Surat Permohonan Validator	252
Lampiran 18	Surat Izin Riset	253
Lampiran 19	Surat Keterangan Riset	254
Lampiran 20	Dokumentasi	255

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) pada era modern ini telah membawa dampak yang signifikan bagi perkembangan pendidikan Indonesia. Berbagai upaya terus dilakukan untuk mendorong pendidikan ke arah yang lebih positif. Pendidikan yang berkualitas membimbing peserta didik dalam mengembangkan nilai-nilai yang akan peserta didik butuhkan di masa depan. Pencapaian prestasi peserta didik suatu negara dalam mengikuti studi nasional dan internasional menjadi salah satu tolak ukur kualitas pendidikannya (Sani, 2014). Pesatnya perkembangan teknologi maupun ilmu pengetahuan pada abad ini mengakibatkan persaingan yang ketat antar individu. Oleh karena itu, peserta didik harus memiliki kemampuan khusus.

Literasi sains merupakan salah satu kemampuan khusus yang dibutuhkan pada abad 21 (Rahayu, 2017). Literasi sains mengacu pada kemampuan seseorang untuk memahami, mengkomunikasikan, dan menerapkan pengetahuan ilmiah untuk memecahkan masalah yang ada sehingga menghasilkan sikap dan

perilaku positif terhadap diri sendiri dan lingkungannya (Wulandari & Sholihin, 2016). Pengetahuan yang diperoleh melalui kegiatan pembelajaran seharusnya memungkinkan peserta didik untuk menjelaskan hubungan antara konsep dan kejadian yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan. Kebermaknaan dalam pembelajaran sains dapat tercapai jika peserta didik mempunyai kemampuan literasi sains yang baik pula.

Hasil survey PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2000 hingga 2018 didapatkan hasil indeks literasi sains peserta didik Indonesia tergolong rendah. Indonesia selalu di peringkat sepuluh terbawah setiap tahun sejak awal keikutsertaan Indonesia pada progam ini (Pratiwi, 2019). Pada tahun 2018 skor rata-rata siswa Indonesia berada pada peringkat 74, 73, dan 71 masing-masing dalam membaca, matematika dan sains dari 79 negara yang berpartisipasi (OECD, 2018).

Hasil tersebut menunjukkan literasi sains peserta didik Indonesia tergolong rendah berdasarkan hasil tes literasi dasar dalam bidang membaca, matematika, dan sains jika dibandingkan dengan peserta didik dari

negara lain. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar dari peserta didik belum mampu menerapkan pengetahuan ilmiah untuk memberikan penjelasan dalam situasi sehari-hari, melakukan penalaran, dan membuat penggambaran hasil penyelidikan ilmiah. Peserta didik juga belum mampu mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu sains untuk menjelaskan atau menarik kesimpulan, berdasarkan penyelidikan sederhana mengenai beberapa aspek dari situasi kehidupan nyata.

Hasil tersebut juga didukung oleh penelitian Nofiana & Julianto, (2017) yang menyebutkan bahwa profil literasi sains peserta didik pada 3 aspek yaitu konten, proses dan konteks masih rendah. Hal ini disebabkan kurangnya perhatian terhadap lingkungan sosial-budaya. Selain itu, masih banyak konten, konteks, dan proses dalam pembelajaran yang belum tercapai sebagai sumber belajar untuk mengembangkan domain literasi ilmiah menjadi empat bidang utama. Empat bidang terebut yaitu konten sains, kompetensi atau proses sains, konteks penerapan sains dan sikap dalam pembelajaran. Sehingga pembelajaran di kelas menjadi kurang

bermakna dan peserta didik masih kesulitan memahami materi.

Peserta didik masih kesulitan mempelajari dan memahami materi di kelas terutama pada pembelajaran kimia. Koloid termasuk dalam materi bidang studi kimia yang berisi materi pemahaman yang cukup banyak. Oleh karena pemahaman yang kompleks menyebabkan banyak peserta didik merasa kesulitan dalam mempelajari materi koloid. Sebanyak 50% siswa kelas XI SMA Nusa Bhakti menyatakan bahwa materi koloid cukup sulit dipelajari karena meskipun koloid bukan materi yang berisi hitungan namun mereka perlu memahami materi secara mendalam. Selama ini peserta didik hanya sekedar menghafal saja sehingga sering lupa dan tidak benar-benar paham materi koloid. Oleh karena itu, diperlukan media dan strategi pembelajaran yang membantu peserta didik untuk lebih mudah memahami materi secara menyeluruh, bermakna dan menyenangkan.

Salah satu strategi pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran adalah pembelajaran berbasis etnosains. Etnosains adalah proses transformasi ilmu asli (pengetahuan masyarakat) menjadi pengetahuan ilmiah (Rahayu, & Sudarmin,

2015). Pengetahuan sains asli mencakup semua informasi yang mengacu pada fakta-fakta dalam masyarakat dan didasarkan pada persepsi masyarakat tentang fenomena alam tertentu.

Pembelajaran berbasis etnosains merupakan proses belajar dengan mengintegrasikan budaya ke dalam proses pembelajaran (Ristanti & Rachmadiarti, 2018). Pembelajaran ini berupaya menunjukkan kepada peserta didik bahwa peristiwa-peristiwa yang muncul dalam suatu masyarakat dapat dijelaskan secara ilmiah dengan menggunakan materi-materi ilmiah terkini. Pembelajaran berpendekatan etnosains ini juga bertujuan untuk membantu peserta didik dalam menemukan dan memperluas pengetahuannya sendiri (Rahayu & Sudarmin, 2015). Selain itu, penggunaan pendekatan etnosains ini juga bertujuan untuk mengaktifkan kemampuan kognitif dan literasi sains peserta didik. Peserta didik akan lebih aktif terlibat dalam pembelajaran dengan pendekatan ini, sehingga menghasilkan pemahaman dan pengetahuan yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (tradisional) (Atmojo, 2012).

Pemanfaatan budaya lokal sangatlah penting dalam pembelajaran kimia. Hal ini didasakan beberapa

alasan. Pertama, pengetahuan awal yang dibawa ke dalam pembelajaran berupa pengetahuan peserta didik tentang kimia dalam bentuk isi dan konteks budaya yang melingkupinya. Informasi dasar ini sangat bermanfaat untuk mempermudah pemahaman peserta didik tentang konten kimia yang dipelajari (Suardana, 2014). Etnosains juga tidak membedakan antara kearifan lokal masyarakat dan sains budaya. Peserta didik akan lebih tertarik dan termotivasi untuk mempelajari sains dikarenakan hal tersebut (Atmojo, 2018). Alasan selanjutnya, materi kimia yang diberikan melalui konten dan konteks budaya berdampak pada pengembangan pengetahuan budaya yang peserta didik miliki. Terakhir, mengintegrasikan budaya lokal ke dalam pembelajaran dapat meningkatkan apresiasi peserta didik terhadap budaya dan mendorong keinginan untuk belajar lebih banyak tentang budaya tersebut (Suardana et al., 2014). Pengintegrasian budaya lokal ke dalam pembelajaran dapat diwujudkan melalui media pembelajaran yang memuat konten etnosains.

Media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran kimia di SMA Nusa Bhakti Semarang berupa ppt materi dari guru dan buku paket kimia.

Selain itu selama pembelajaran daring, pelaksaksanaan kegiatan belajar menggunakan *WhatsApp* dan *google classroom*. Pendidik akan menyampaikan materi melalui *google classroom* kemudian peserta didik diminta untuk mengumpulkan tugas. Pembelajaran seperti ini menyebabkan peserta didik merasa kesulitan, belum mampu memahami materi. Bahkan beberapa peserta didik mengabaikan pembelajaran karena merasa bosan dan tidak paham materi pembelajaran. Peserta didik juga merasa tertekan dengan banyaknya tugas sedangkan media dan metode yang digunakan tidak membuat pemahaman peserta didik terhadap materi menjadi meningkat.

Kurang inovatifnya media yang digunakan guru menjadi penyebab kecenderungan pasifnya peserta didik. Peserta didik mengharapkan media ajar yang membuat peserta didik tetarik dengan pembelajaran, sekaligus mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi yang diberikan. Hal ini dikarenakan jika hanya menggunakan buku paket dirasa kurang membantu dan kurang menunjang pembelajaran. Oleh karena itu media pembelajaran yang inovatif sangat diperlukan untuk mengembalikan minat peserta didik terhadap pembelajaran. Salah satu media pembelajaran

yang dapat digunakan yaitu Lembar kerja peserta didik (LKPD). LKPD dibuat dengan tujuan memberikan pedoman agar peserta didik terbantu dalam mendalami materi pembelajaran. Bahan ajar ini juga mampu membantu peserta didik untuk belajar bagaimana berpartisipasi aktif di kelas dan dapat membantu peserta didik mencapai tujuan belajar secara lebih efektif. Tujuan penggunaan lembar kerja ini adalah untuk melaksanakan tujuan pembelajaran dengan cara efektif, efisien, dan semaksimal mungkin (Rahayu & Sudarmin, 2015). Oleh karena itu, diperlukan suatu perangkat berupa LKPD dengan pendekatan budaya yang disebut juga dengan etnosains.

Menurut Purwanto (2014) pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) menjadi tuntutan yang sangat penting saat ini. Lembar kerja untuk peserta didik dapat menyokong sekolah dalam menunjang kualitas pembelajaran. Lembar kerja dapat digunakan untuk membuat sesi belajar lebih tersusun rapi, tuntas, dan hasil yang jelas (Muslimin, Rafiqah & Ikbal, 2018).

LKPD Interaktif merupakan media alternatif untuk melengkapi proses pembelajaran daring. Terdiri dari informasi dan soal latihan yang dapat diakses

secara *online* oleh perangkat elektronik seperti gawai, komputer, atau laptop. LKPD elektronik merupakan salah satu jenis LKPD interaktif. LKPD elektronik adalah lembar latihan peserta didik digital dan dapat diakses menggunakan perangkat seperti gawai, komputer, atau laptop (Ramlawati, 2014). Diperlukan aplikasi pendukung untuk membuat LKPD elektronik yaitu aplikasi *Flip PDF Professional*. Aplikasi ini mengubah *file* PDF menjadi buku elektronik dengan *file output* HTML 5 yang dapat menyertakan grafik, foto, ilustrasi, audio, dan video yang menarik. Hasil *output*nya dapat dioperasikan melalui gawai, komputer ataupun laptop (Denisa & Hakim, 2021). Tujuan pengembangan LKPD elektronik berbasis *flipbook* yaitu untuk menarik minat belajar peserta didik pada saat pembelajan jarak jauh secara daring maupun secara luring, dengan begitu peserta didik dapat turut berperan aktif dalam kelas dan hasil belajar akan meningkat (Fitriasari & Yuliani, 2021).

Hasil survey kebutuhan peserta didik kelas XI MIPA SMA Nusa Bhakti Semarang mengungkapkan bahwa pembelajaran yang peserta didik inginkan yaitu pembelajaran yang bermakna dan tidak hanya teori saja. Terdapat 70% peserta didik mengharapkan media

dan bahan ajar yang menarik, praktis dan tidak membosankan sehingga peserta didik lebih tertarik mengikuti pembelajaran dan memudahkan peserta didik memahami materi. Sebanyak 85% dari peserta didik tertarik untuk menggunakan media pembelajaran LKPD elektronik berbasis etnosains karena dirasa LKPD elektronik akan lebih mempermudah proses pembelajaran. Selain itu karena rasa penasaran yang tinggi, peserta didik juga ingin tahu tentang bagaimana pembelajaran dengan pendekatan etnosains. Jika dimanfaatkan dengan baik maka teknologi tersebut dapat digunkan untuk menunjang perkembangan pendidikan. Diharapkan tujuan dari pembelajaran dapat dicapai secara maksimal.

Penelitian oleh Nadhifatuzzahro & Suliyanah, (2019) mengenai kelayakan LKS berbasis etnosains dengan tema jamu untuk melatihkan literasi sains peserta didik. Didapatkan hasil sangat positif karena hasil uji literasi sains peserta didik dengan kriteria N-Gain dalam kategori tinggi sebanyak 23 peserta didik, serta skor aktivitas dengan kategori sangat baik sebesar 98,97%. Hal ini dikarenakan Penggunaan budaya lokal ke dalam kelas memungkinkan peserta didik untuk melakukan pengamatan langsung dan

melatih peserta didik untuk menemukan konsep yang beragam untuk diri sendiri, yang dipelajari secara luas, holistik, otentik, dan aktif (Dewi, Khery, & Erna, 2019). Begitu pula penelitian oleh Nisa', Sudarmin, & Samini, (2015) mengenai modul terintegrasi etnosains menyimpulkan bahwa dalam pembelajaran berbasis masalah, modul materi kalor terintegrasi etnosains dimanfaatkan secara efektif dalam pembelajaran, memenuhi standar modul menurut BSNP, dan mendapat respon positif dari peserta didik.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, peneliti bertujuan untuk melakukan penelitian dengan judul Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Etnosains Pada Materi Sistem Koloid.

B. Identifikasi Masalah

Permasalahan yang diidentifikasi berdasarkan deskripsi latar belakang, yakni:

1. Pembelajaran dilakukan secara jarak jauh dalam jaringan sehingga membutuhkan media pembelajaran yang praktis dan dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri.

2. Kurangnya ketersediaan bahan ajar yang inovatif dan menarik bagi peserta didik, seperti media elektronik.
3. Masih rendahnya literasi sains peserta didik.
4. Sains asli (kearifan lokal) dalam masyarakat belum banyak diterapkan dalam pembelajaran.

C. Pembatasan Masalah

Adapun batasan pengembangan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. LKPD elektronik yang dikembangkan bermuatan wacana etnosains.
2. Materi yang dimuat dalam LKPD elektronik adalah materi kimia sistem koloid kelas XI.
3. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI MIPA SMA Nusa Bhakti Semarang.
4. Pengembangan LKPD elektronik menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap: *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Develop* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang dilakukan, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik LKPD Elektronik berbasis etnosains pada materi sistem koloid yang dikembangkan ?
2. Bagaimanakah kualitas LKPD Elektronik berbasis etnosains pada materi sistem koloid yang dikembangkan ?

E. Tujuan Pengembangan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pengembangan ini:

a. Mengetahui karakteristik LKPD Elektronik berbasis etnosains pada materi koloid yang dikembangkan.
b. Mengetahui kualitas LKPD Elektronik berbasis etnosains pada materi koloid yang dikembangkan.

F. Manfaat Pengembangan

Hasil dari pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

a. Manfaat bagi Peserta Didik
   1) Mampu meningkatkan hasil belajar siswa.
   2) Mampu meningkatkan kemampuan literasi siswa.
   3) Mampu meningkatkan penguasaan konsep siswa pada materi koloid.

4) Mampu mentransformasikan antara sains asli masyarakat dengan sains ilmiah.

b. Manfaat bagi Peneliti

1) Mampu meningkatkan kemampuan peneliti sebagai calon tenaga pendidik yang berkompeten.
2) Mendapat pengalaman langsung dalam melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran kimia berpendekatan etnosains.
3) Meningkatkan wawasan dan pengetahuan yang lebih luas sehingga dapat mempersiapkan pembelajaran yang lebih baik.

c. Manfaat bagi Guru

1) Mampu memberikan alternatif media pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan.
2) Guru dapat termotivasi untuk mengembangkan LKPD elektronik sesuai tujuan pembelajaran.
3) Mampu meningkatkan kreatifitas guru dalam memilih strategi dan media pembelajaran yang tepat.

d. Manfaat bagi Sekolah

1) Meningkatkan *output* kelulusan sekolah.
2) Memberikan masukan kepada sekolah mengenai media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi dan kognitif siswa.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan LKPD elektronik berpendekatan etnosains ini adalah sebagai berikut:

1. LKPD yang akan dikembangkan disajikan dalam bentuk elektronik dan dapat diakses secara *online*.
2. LKPD elektronik berpendekatan etnosains yang dikembangkan dapat digunakan sebagai penunjang kegiatan pembelajaran.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Adapun spesifikasi dari produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Kegiatan pembelajaran pada LKPD disusun berdasarkan tahapan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan pendekatan etnosains pada pokok bahasan materi sistem koloid kelas XI.
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dibuat dalam bentuk media elektronik dan dapat dioperasikan

melalui gawai, laptop, maupun komputer secara *online*.

3. Komponen dalam LKPD sesuai BSNP yaitu judul, petunjuk pembelajaran, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD

LKPD adalah panduan bagi peserta didik yang dapat digunakan untuk menganalisis atau memecahankan masalah. LKPD dapat berupa panduan untuk mengasah pengembangan aspek kognitif (pengetahuan) maupun petunjuk untuk pengembangan semua aspek dalam pembelajaran berupa pedoman eksperimen atau demonstrasi (Hidayat, Festiyed, & Asrizal, 2016). LKPD merupakan bahan ajar yang di dalamnya memuat materi, ringkasan, dan proses pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dilakukan untuk memaksimalkan pengetahuan dan pemahaman peserta didik (Asmaranti, Sasmita, & Wisniarti, 2018).

Penggunaan LKPD dapat membantu peserta didik menjadi lebih mandiri dalam belajar. LKPD merupakan media pembelajaran yang memfasilitasi dan mendorong kegiatan

pembelajaran, memungkinkan terjadinya interaksi yang efektif antara siswa dan pendidik serta mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam kegiatan seperti diskusi dan eksperimen (Pertiwi, Solfarina, & Langitasari, 2010).

b. Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Fungsi dari pembuatan LKPD menurut Prastowo, (2014) yaitu :

1) Sebagai sarana pendidikan yang mengedepankan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran sekaligus meminimalkan peran pendidik.
2) Sebagai bahan ajar yang praktis dan dilengkapi tugas untuk berlatih peserta didik.
3) Sebagai alat bantu instruksional yang membantu peserta didik dalam memahami dan mempelajari materi yang diajarkan.
4) Memudahkan pelaksanaan pengajaran dan penyampaian materi kepada peserta didik.

Fungsi tersebut diharapkan peserta didik dapat mempelajari materi pembelajaran secara mandiri.

c. Format Penyusuan LKPD

Lembar kerja peserta didik (LKPD) terdiri atas enam unsur utama, yaitu:

1) Judul
2) Petunjuk pembelajaran
3) Kompetensi dasar atau materi pokok
4) Informasi pendukung
5) Tugas atau langkah kerja
6) Penilaian.

Sedangkan menurut format penulisannya, LKPD memiliki minimal delapan unsur utama, yaitu :

1) Judul
2) Kompetensi dasar yang akan dicapai
3) Waktu penyelesaian
4) Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas
5) Informasi singkat
6) Langkah kerja
7) Tugas yang harus dikerjakan
8) Laporan yang harus selesaikan (Asmaranti et al., 2018)

d. Pengembangan LKPD Elektronik

LKPD elektronik merupakan salah satu jenis LKPD interaktif. LKPD elektronik adalah lembar latihan peserta didik digital dan dapat diakses menggunakan perangkat seperti gawai, komputer, atau laptop (Ramlawati et al., 2014). Diperlukan aplikasi pendukung yaitu aplikasi *Flip PDF Professional* untuk membuat LKPD elektronik. Aplikasi ini mengubah *file* PDF menjadi buku elektronik dengan *file output* HTML 5 yang dapat menyertakan grafik, foto, ilustrasi, audio, dan video yang menarik. Hasil *output*nya dapat dioperasikan melalui gawai, komputer ataupun laptop (Denisa & Hakim, 2021). Beberapa keunggulan penggunaan LKPD elektronik yaitu:

1) Ramah lingkungan karena tidak menggunakan kertas dan tinta.
2) Lebih hemat biaya.
3) Lebih praktis karena dapat diakses kapanpun dan di manapun.
4) Menghemat tempat.
5) Lebih menarik karena tidak hanya berisi tulisan saja.

6) Ukuran huruf dapat disesuaikan dan diubah (Silviani, 2021).

e. Langkah-Langkah Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Langkah-langkah pengembangan LKPD Elektronik berpendekatan etnosains:

1) Melakukan analisis kurikulum dan kebutuhan.
2) Menetapkan judul LKPD Elektronik yaitu Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berpendekatan Etnosains Pada Materi Sistem Koloid.
3) Menyiapkan jurnal, buku-buku dan sumber referensi lain yang dibutuhkan.
4) Mengidentifikasi kompetensi dasar, membuat kajian terhadap materi pembelajaran, merencanakan proses pembelajaran yang sesuai dan menghubungkan dengan konten etnosains.
5) Melakukan identifikasi terhadap indikator pencapaian kompetensi dan merancang bentuk dan jenis penilaian yang akan disajikan.

6) Membuat rancangan format penulisan LKPD Elektronik.
7) Menyusun draf LKPD Elektronik.
8) Validasi oleh ahli yang meliputi validasi konten/materi dalam LKPD Elektronik dan validasi media mengenai desain LKPD Elektronik.
9) Revisi LKPD Elektronik berdasarkan masukan dari validator ahli.
10) Produk LKPD Elektronik berpendekatan ernosains.

Terdapat empat komponen yang harus ada dalam pengembangan LKPD yaitu meliputi komponen kelayakan isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian, dan komponen kegrafisan (BSNP, 2007). Komponen kelayakan pengembangan LKPD tersaji pada **Tabel 2.1.**

Tabel 2. 1 Indikator kelayakan pengembangan LKPD menurut BSNP

Indikator	Subindikator
Kelayakan Isi	a. Kesesuaian antara materi yang disajikan dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). b. Kejelasan tujuan pembelajaran disetiap kegiatan dalam LKPD. c. Keakuratan fakta, konsep, dan teori dalam penyajian materi. d. Ketepatan prosedur/ metode dalam penyajian materi. e. Keberadaan unsur yang mampu menanamkan nilai disetiap kegiatan pembelajaran.
Kebahasaan	a. Kaktifan komunikasi. b. Ketepatan susunan kalimat. c. Keterbakuan istilah yang dipergunakan. d. Ketepatan tata bahasa dan ejaan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia. e. Koherensi penulisan nama ilmiah.
Penyajian	a. Kesesuaian antara sintaks model pembelajaran dengan teknik penyajian materi. b. Keselarasan konsep. c. Penyertaan rujukan dalam penyajian teks, gambar, tabel, dan lampiran. d. Kelengkapan identitas tabel, gambar, dan lampiran. e. Ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar, dan

		lampiran.
Kegrafikan	a.	Tipografi huruf yang digunakan mudah dipahami,dibaca, dan menarik.
	b.	Desain tampilan, warna, pusat pandang, komposisi, dan ukuran unsur tata letak selaras dan memperjelas fungsi.
	c.	Ilustrasi dapat memperjelas dan mempermudah pemahaman.

2. Etnosains

a. Pengertian Etnosains

Istilah *etnhoscience* berasal dari kata dalam bahasa Yunani yaitu *ethnos* yang berarti bangsa dan kata dalam bahasa latin yaitu *scientia* yang berarti pengetahuan. Jadi, etnosains dapat diartikan sebagai pengetahuan yang dimiliki oleh suatu suku bangsa atau kelompok sosial tertentu (Abonyi, Lawrnce, & Martha, 2014). Etnosains juga bisa diartikan sebagai kearifan lokal suatu masyarakat dalam bentuk bahasa, adat istiadat, kebudayaan, moral, atau bahkan teknologi yang dibuat oleh suatu masyarakat dimana ada pengetahuan ilmiah yang dapat diuji melalui penelitian ilmiah dan kajian literatur (Sudarmin, et al., 2016). Penekanannya terdapat pada sistem

pengetahuan yang merupakan kearifan lokal dari suatu masyarakat tertentu, karena berbeda dari pengetahuan masyarakat lain. Pengetahuan khas dari suatu masyarakat tersebut dinamakan pengetahuan sains asli yang bersifat belum tersusun dalam kurikulum tertentu dan belum terformalkan.

b. Etnosains dalam Pembelajaran Kimia

Pembelajaran kimia berorientasi etnosains merupakan strategi perancangan pengalaman belajar dan pembentukan lingkungan belajar sains kimia untuk peserta didik yang menetapkan kearifan lokal sebagai bagian proses pembelajaran. Pembelajaran berpendekatan etnosains ditandai dengan ciri-ciri diantaranya menghubungkan sains lokal (sains asli) yang ada di masyarakat ke dalam sains ilmiah. Etnosains juga mengembangkan pengetahuan dan pendalaman konsep, meningkatkan pemahaman dan keterampilan melalui kegiatan eksplorasi, serta menggunakan pendekatan ilmiah (Nadhifatuzzahro & Suliyanah, 2019).

Sains asli dapat diterima secara logis oleh peserta didik dikarenakan pengintegrasian konsep-konsep sains asli ke dalam pembelajaran. Sains sekolah dapat memberikan sentuhan rasional ilmiah pada konsep-konsep sains asli tersebut (Muna Lia, Udaibah, & Mulyatun, 2016). Sebagai contoh masyarakat Jawa sejak ratusan tahun telah memiliki sistem pengobatan tradisional yang di sebut dengan jamu. Nenek moyang bangsa kita telah terkenal pandai meracik berbagai jamu dan obat-obatan tradisional. Beragam jenis tumbuhan, akar-akaran, dan bahan-bahan alamiah lainnya diracik sebagai ramuan jamu untuk meredakan dan menyembuhkan berbagai penyakit. Ilmu yang telah disampaikan secara turun-temurun (sains asli) tersebut juga dapat dijelaskan secara ilmiah. Proses pembuatan jamu memanfaatkan prinsip kimia larutan seperti pemisahan dan pemurnian zat/larutan, evaporasi, filtrasi, dan rekristalisasi, (Sudarmin, 2014). Pada **Tabel 2.2** disajikan beberapa contoh konteks kimia yang terintegrasi etnosains.

Tabel 2. 2 Konteks kimia terintegrasi etnosains

Budaya Masyarakat	Konteks Dalam Masyarakat	Konteks Ilmiah
Produksi garam tradisional di wilayah pantura Jawa (Pati dan Rembang).	Proses pembuatan garam memanfaatkan panas matahari agar terbentuk kistal garam.	Dalam proses pembuatan garam memanfaatkan prinsip kimia larutan dan campuran: proses evaporasi oleh panas matahari, filtrasi, dan rekristalisasi.
Produksi telur asin di Kab Brebes.	Pembuatan telur asin dilakukan dengan cara melumuri telur dengan tanah liat yang telah dicampur garam.	Proses pembuatan telur asin menggunakan prinsip osmosis antara larutan garam dengan isi telur.
Proses pembuatan tape ketan di Muntilan.	Proses pembuatan tape dengan cara peragian pada ketan yang telah dikukus, kemudian diperam beberapa hari.	Dalam pembuatan tape ketan terjadi proses fermentasi glukosa yang lama-kelamaan menghasilkan alkohol/etanol dan CO_2 dengan bantuan ragi.

Sumber : (Sudarmin, 2014).

Sains asli dalam pembelajaran sains dapat membantu peserta didik dalam menjembatani pengetahuan awal peserta didik, oleh karena itu pendidik dapat membimbing peserta didik untuk mempelajari konsep-konsep sesuai dengan materi dalam kurikulum pembelajaran (Nurkhalisa, Fari, & Ummayah, 2017).

3. Literasi Sains Kimia

Literasi kimia merupakan pengetahuan dan interpretasi mengenai sifat partikel materi, reaksi kimia, hukum dan teori kimia, serta aplikasi kimia umum dalam kehidupan sehari-hari (Imansari, Sumarni, & Sudarrmin, 2018). Literasi kimia termasuk ke dalam literasi sains. Literasi sains digambarkan sebagai kemampuan menghubungkan isu-isu yang berkaitan dengan sains dan gagasan ilmiah sebagai warga negara yang reflektif, menurut PISA 2016 (OECD, 2016). Literasi sains (*scientific literacy*) juga dapat didefinisikan sebagai kemampuan seseorang dalam menginterpretasikan sains, mengkomunikasikan sains, dan menerapkan sains untuk memecahkan masalah dengan tingkat

kepekaan yang tinggi terhadap diri sendiri dan lingkungannya sekaligus memecahkan suatu masalah berdasarkan pertimbangan ilmiah (Wulandari & Hayat, 2016)

Kemampuan penelitian peserta didik terkait erat dengan kemampuan literasi sains peserta didik. Bakat penelitian peserta didik akan berdampak pada upaya membawa temuan baru dari ranah pendidikan dapat membuahkan hasil (Nofiana & Julianto, 2017). Indikator Kemampuan Literasi Kimia menurut Shwartz, Ben-Zvi, & Hofstein, (2006) :

a. Menggunakan konsep kimia untuk menjelaskan suatu fenomena, yaitu memahami nilai pengetahuan kimia dalam menggambarkan fenomena atau kejadian dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman yang mendalam dan luas tentang teori, model, dan konsep kimia, serta penerapannya.
b. Memahami hubungan antara kemajuan proses kimia, kehidupan sosial, dan proses budaya, serta menganalisis metode dan manfaat aplikasi kimia.

c. Menerapkan pengetahuan kimia dalam pemecahan masalah, khususnya menggunakan pengetahuan kimia dalam kehidupan sehari-hari. Memahami bagaimana kimia menciptakan penjelasan alami sementara teknologi kimia mengubah dunia.

Literasi sains menuntut peserta didik untuk memiliki rasa tanggung jawab yang kuat terhadap diri sendiri dan lingkungan saat menghadapi tantangan dan membuat keputusan berdasarkan pengetahuan tentang sains (Silviani, 2021). Terdapat empat komponen dalam mendeskripsikan literasi kimia yang dijelaskan oleh Shwartz, Ben-Zvi, & Hofstein, (2006):

1) Pengetahuan konten kimia

Peserta didik dapat memahami gagasan-gagasan berikut:

a. Gagasan umum kimia

Kimia adalah ilmu yang didasarkan pada eksperimen. Ahli kimia menyelidiki kejadian alam, menggeneralisasi temuan peserta didik, dan mengembangkan hipotesis untuk menjelaskannya.

b. Karakteristik kimia (gagasan kunci)

a) Menjelaskan struktur molekul suatu materi secara makroskopik.

b) Menganalisis perubahan energi yang terlibat selama reaksi kimia berjalan.

c) Menganalisis dinamika proses dan reaksi.

d) Kenali dan jelaskan proses kimia kehidupan.

2) Konteks Kimia

Peserta didik dapat memahami:

a. Menyadari pentingnya pengetahuan kimia dalam menjelaskan fenomena kehidupan.

b. Memanfaatkan pemahamannya tentang kimia guna mengambil keputusan pada kehidupan sehari-hari.

3) Kemampuan *Higher-order learning*

Peserta didik aktif mengajukan pertanyaan, menggali dan menghubungkan informasi yang relevan bila diperlukan. Dan juga dapat menganalisis pro/kontra dalam setiap pembahasan.

4) Aspek Afektif

Peseta didik dengan literasi yang baik memiliki sudut pandang yang realistis dan rasional tentang kimia dan pengaplikasiannya.

4. Koloid

a. Klasifikasi Campuran

Seorang ahli kimia Skotlandia Thomas Graham menyatakan bahwa, berdasarkan ukuran partikel solut (zat terdispersi/terlarut), campuran diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu larutan sejati, sistem koloid, dan suspensi (Purba, 2006). Perbandingan sifat ketiga campuran ini terdapat pada **Tabel 2.3**.

Tabel 2. 3 Perbedaan sifat larutan, koloid dan suspensi

Sifat	Laurutan (Dispersi Molekuler)	Koloid (Dispersi Koloid)	Suspensi (Dispersi kasar)
Homogenitas	Homogen, tidak dapat dipisahkan walaupun menggunakan miksroskop ultra	Secara makroskopis bersifat homogen tetapi jika diamati dengan mikroskop ultra bersiat	Heterogen

		heterogen	
Fase	Satu fase	Dua fase	Dua fase
Kestabilan	Stabil	Pada umumnya stabil	Tidak stabil
Ukuran	Semua partikelnya berdimensi (panjang, lebar, atau tebal) < 1 nm	Partikelnya berdimensi antara 1 nm - 100 nm	Salah satu atau semua dimensi partikelnya > dari 100 nm
Cara Pemisahan	Tidak dapat disaring	Hanya dapat disaring dengan penyaring ultra	Dapat disaring
Contoh	larutan gula dalam air, larutan garam, larutan cuka	campuran susu dengan air, santan, susu, sabun	campuran tepung terigu dengan air, campuran pasir dengan air

Sumber : *Foliatini*, 2009

b. Pengertian Koloid

Istilah koloid berasal dari bahasa Yunani, yaitu “kolla” dan “oid”. Kolla berarti lem sedangkan oid berarti seperti. Dalam hal

ini yang dimaksud dengan lem adalah sifat difusinya, sebab sistem koloid mempunyai nilai difusi yang rendah seperti lem. Koloid adalah partikel yang sangat kecil dan tidak dapat disaring menggunakan kertas saring standar atau filter porselen, tetapi dapat disaring dengan filter ultra, yang memiliki lubang lebih kecil.

Koloid adalah sistem dua fase yang terdiri dari campuran heterogen. Zat terlarut sebagai partikel koloid, juga dikenal sebagai fase terdispersi, dan zat yang merupakan fase di mana partikel koloid terdispersi dan dikenal sebagai media pendispersi. Ukuran partikel koloid bervariasi antara 10^{-7} – 10^{-5} cm (1-100 nm).

Sistem koloid merupakan suatu bentuk campuran yang keadaannya terletak antara larutan dan suspensi (campuran kasar), contohnya lem, kanji, santan, dan jeli (Purba, 2006).

c. Jenis Koloid

Berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersiannya, koloid dapat digolongkan dalam delapan jenis sistem dispersi koloid yang terdapat dalam **Tabel 2.4**.

Tabel 2. 4 Jenis Penggolongan Koloid

Fase Terdispersi	Fase Pendispersi	Nama	Contoh
Padat	Gas	Aerosol	Asap, sebu, udara
Padat	Cair	Sol	Sol emas, tinta, cat
Padat	Padat	Sol Padat	Intan hitam, gas berwarna
Cair	Gas	Aerosol	Kabut, awan
Cair	Cair	Emulsi	Susu, santan, minyak ikan
Cair	Padat	Emulsi Padat	Jeli, mutiara
Gas	Cair	Buih	Buih sabun, krim kocok
Gas	Padat	Buih Padat	Batu apung, sterofoam

Sumber : (Purba, 2006)

a) Aerosol

Sistem koloid dari partikel padat atau cair yang terdispersi dalam gas disebut aerosol. Jika zat yang terdispersi berupa zat padat maka disebut arosol padat, sedangkan jika yang terdispersi berupa zat cair maka disebut aerosol cair. Kini banyak produk dibuat dalam bentuk aerosol sehingga lebih praktis digunakan. Contohnya *hair spray*, obat nyamuk semprot, parfum, dan lain-lain.

b) Sol

Sistem koloid dari partikel padat yang terdispersi dalam zat cair disebut sol. Koloid jenis ini banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya sol sabun, sol kanji, tinta tulis, cat, dan lain-lain.

c) Emulsi

Sistem koloid dari zat cair yang terdispersi dalam zat cair lainnya disebut emulsi. Syarat terjadinya emulsi ini yaitu kedua jenis zat cair tersebut tidak saling melarutkan satu sama lain. Emulsi dapat

digolongkan menjadi dua bagian yaitu emulsi minyak dalam air (M/A) dan mulsi air dalam minyak (A/M). Dalam hal ini, minyak diartikan sebagai semua zat cair yang tidak bercampur dengan air.

Contoh emulsi minyak dalam air yaitu susu, santan, dan lateks.

Contoh emulsi air dalam minyak yaitu inyak ikan, *mayonaise*, minyak bumi.

Emulsi terbentuk karena pengaruh suatu pengemulsi (emulgator). Contohnya adalah sabun dapat mengemulsikan minyak dengan air. Jika campuran minyak dan air dikocok maka akan diperoleh campuran yang akan segera memisah jika didiamkan. Akan tetapi jika sebelum dikocok ditambahkan sabun maka akan diperoleh campuran stabil yang disebut emulsi. Contoh lain yaitu kasein dalam susu dan kuning telur dalam *mayonaise*.

d) Buih

Sistem koloid dari gas yang terdispersi dalam zat cair lainnya disebut buih. Untuk menstabilkan buih maka

dibutuhkan zat pembuih, misalnya sabun, setergen, dan protein. Buih digunakan pada berbagai proses, misalnya pada pengolahan biji logam, pada alat pemadam kebakaran, kosmetik, dan lain-lain.

e) Gel

Koloid yang berada diantara padat dan cair disebut gel. Gel dapat tebentuk dari suatu sol yang zat terdispersinya mengadsorbsi medium pendispersinya sehingga terjadi koloid yang agak padat. Contohnya agar-agar, lem kanji, selai, gelatin, gel silika, dan lain-lain (Purba, 2006).

d. Sifat-Sifat Koloid

Koloid memiliki sifat-sifat khas yang berbeda dari larutan maupun suspensi. Sifat koloid timbul akibat dari ukuran partikelnya yang lebih besar dari pada partikel larutan. Sifat-sifat tersebut adalah sebagai berikut.

a) Efek Tyndall

Partikel koloid memiliki potensi untuk menyebarkan cahaya ke segala arah, yang dikenal sebagai efek Tyndall.

Akibatnya, pancaran sinar yang melewati sistem koloid dapat terlihat dari samping. Dalam kehidupan sehari-hari banyak peristiwa efek tyndall yang terjadi, contohnya sorot lampu mobil pada saat jalanan berkabut. Efek Tyndall juga dapat menjelaskan mengapa langit tampak biru di siang hari, tetapi jingga saat matahari terbenam di dekat ufuk barat. Hal ini karena sinar matahari dihamburkan oleh partikel koloid di ruang angkasa, dan tidak semua panjang gelombang sinar matahari dihamburkan secara merata.

Intensitas cahaya yang dihamburkan berbanding lurus dengan frekuensi, maka saat siang hari ketika matahari melintas, frekuensi yang paling tinggi (warna biru) yang banyak dihamburkan sehingga kita melihat warna langit berwarna biru. Sedangkan ketika matahari terbenam, hamburan frekuensi rendah (warna merah) lebih banyak dihamburkan, sehingga terlihat langit berwarna jingga. Gejala efek tyndall yang lain yaitu sinar

matahari saat menembus ruangan yang berdebu, berkas sinar matahari melalui celah pohon-pohon pada pagi hari yang berkabut (Ernavita, 2018).

b) Gerak Brown

Mengamati koloid di bawah mikroskop ultra, akan terlihat bahwa partikel koloid terus-menerus bergerak dalam garis lurus (gerakan zig-zag), yang dikenal sebagai gerak Brown. Gerak brown terjadi karena tumbukan yang tidak seimbang antara molekul medium pendispersinya terhadap partikel koloid. Salah satu aspek yang membuat koloid tetap stabil adalah mobilitasnya. Partikel koloid dapat menyeimbangkan gaya gravitasi dan menghindari sedimentasi karena bergerak terus menerus.

c) Muatan Koloid

1) Elektroforesis

Migrasi partikel koloid dalam medan listrik dikenal sebagai elektroforesis. Sistem koloid dialiri arus listrik, maka partikel koloid akan

diarahkan ke salah satu elektroda berdasarkan muatannya. Koloid dengan muatan negatif akan tertarik ke arah anoda (elektroda positif), dan sebaliknya. Elektroforesis dapat digunakan untuk identifikasi DNA guna mengidentifikasi korban/pelaku kejahatan. Prinsip elektroforesis juga digunakan untuk membersihkan asap buangan dari industri dengan menggunakan pesawat kotrell (Folatin, 2009).

2) Adsorbsi

Adsorpsi adalah proses menyerap sesuatu ke permukaan. Ion-ion yang berbeda dapat menempel pada permukaan koloid karena memiliki muatan. Fasa teradsorpsi adalah zat yang diserap, sedangkan fasa penyerap adalah zat yang menyerap. Sifat adsorbsi dari koloid dapat kita temui pada norit. Norit adalah tablet berbasis karbon aktif. Norit menghasilkan sistem koloid di

usus yang dapat menyerap gas dan bahan kimia berbahaya.

3) Koagulasi

Koagulasi adalah proses pengendapan partikel koloid untuk memisahkan fase terdispersi dari medium pendispersi. Koagulasi dapat terjadi ketika partikel koloid kehilangan kemampuannya untuk tetap terdispersi dalam medium pendispersi. Koagulasi juga dapat dipicu oleh panas, listrik, atau asam. Koagulasi dapat terjadi secara mekanik, fisik, dan kimia. Beberapa contoh dari peristiwa koagulasi yaitu :

- Mekanik: memanaskan telur sehingga menjadi menggumpal. Protin jika dipanaskan maka akan menggumpal.
- Kimia (penambahan elektrolit): Penggumpalan karet dalam lateks dengan menambakan asam format. Proses penjernihan air dengan

penambahan tawas yang mengandung $Al_2(SO_4)_3$, yang mengandung Al^{3+} dapat menggumpalkan lumpur berupa koloid bermuatan dalam air.

- Fisik: Debu/asap dari pabrik dilewatkan pada alat cottrel sehingga ia dielektroforesis dan kemudian digumpalkan (Ernavita, 2018).

d) Koloid Pelindung

Sebuah koloid pelindung dapat ditambahkan ke koloid untuk membuatnya lebih stabil. Koloid pelindung akan membungkus partikel zat terdispersi, mencegahnya menggumpal dan melindungi muatan koloid. Contohnya koloid pelindung yaitu:

- Gelatin digunakan untuk mencegah terbentuknya kristal gula atau es berukuran besar pada pembuatan es krim.

- Penggunaan koloid pelindung berupa silicon dapat membuat tinta dan cat bertahan lama.

e) Dialisis

Dialisis adalah proses menghilangkan ion pengganggu dari koloid. Dalam prosedur ini, sistem koloid ditempatkan dalam kantong koloid semipermeabel, yang kemudian diarahkan ke dalam bejana yang terisi air mengalir. Akibatnya, ion pengganggu lolos dari kantong dan hanyut terbawa air, sementara partikel koloid terperangkap di dalamnya. Contoh proses dialisis yaitu proses cuci darah pada manusia yang mengalami masalah pada ginjalnya (Fiolatin, 2009).

f) Koloid Liofil dan Liofob

Koloid dikategorikan menjadi dua jenis berdasarkan sifat interaksi antara fase terdispersi dan medium pendispersi: koloid liofil (suka pelarut) dan koloid liofob (benci pelarut).

- Koloid Liofil

  Koloid liofil adalah sistem koloid yang partikel fase terdispersinya memiliki afinitas yang kuat terhadap medium pendispersinya, sehingga menghasilkan fase terdispersi yang stabil dan tidak mudah mengendap.

- Koloid Liofob

  Koloid liofobik adalah sistem partikel terdispersi dengan daya tarik rendah/tidak menarik terhadap cairan pendispersi. Bentuk koloid ini mudah diendapkan dengan menambahkan sedikit elektrolit, merebusnya, atau mengocoknya, sehingga membuatnya tidak stabil.

g) Koloid Asosiasi

Sabun dan deterjen larut dalam air, tetapi tidak membentuk larutan; sebaliknya, sabun dan deterjen membentuk koloid. Unsur polar yang disebut kepala dan bagian nonpolar yang disebut ekor membentuk molekul sabun/deterjen. Kepala adalah kelompok hidrokarbon

hidrofilik, sedangkan ekor adalah kelompok hidrokarbon hidrofobik. Ketika sabun/deterjen dilarutkan dalam air, gugus non-polar akan saling tarik menarik untuk membentuk partikel koloid, membentuk asosiasi. Akibatnya, lemak dapat larut dalam air dengan penggunaan sabun/deterjen, sehingga lemak yang menempel pada pakaian atau sendok garpu mudah dibersihkan (Ernavita, 2018).

e. Pembuatan Koloid

Ukuran partikel koloid terletak antara partikel larutan sejati dan partikel suspensi. Oleh karena itu, sistem koloid dapat dibuat dengan cara kondnsasi yaitu pengelompokkan (agregasi) partikel larutan sejati atau dengan cara dispersi yaitu menghaluskan bahan dalam bentuk kasar kemudian didispersikan kedalam medium dipersi.

a) Cara Kondensasi

Partikel larutan sejati (molekul atau ion) bercampur membentuk partikel koloid melalui kondensasi. Reaksi kimia seperti reaksi redoks, reaksi hidrolisis, dan reaksi

pertukaran pelarut dapat digunakan untuk mencapai hal ini.

1) Reaksi Redoks

   Reaksi redoks adalah reaksi yang disertai perubahan bilangan oksidasi.

   Contoh:

   Pembuatan sol belerang dari reaksi antara hidrogen sulfida (H_2S) dengan belerang dioksida (SO_2), yaitu dengan mengalirkan gas H_2S kedalam larutan SO_2.

   $2H_2S_{(g)} + SO_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + 3S$(koloid) **(2.1)**

2) Hidrolisis

   Hidrolisis adalah reaksi suatu zat dengan air.

   Contoh:

   Pembuatan sol $Fe(OH)_3$ dari hidrolisis $FeCl_3$. Apabila ke dalam air mendidih ditambahkan larutan $FeCl_3$, akan terbentuk sol $Fe(OH)_3$.

   $FeCl_{3\ (aq)} + 3H_2O_{(l)} \rightarrow Fe(OH)_3$ (koloid) + $3HCl_{(aq)}$ **(2.2)**

3) Dekomposisi Rangkap

Contoh:

Sol AgCl dapat dibuat dengan mencampurkan lautan perak nitrat encer dengan larutan HCl encer.

$AgNO_{3(aq)}$ + $HCl_{(aq)}$ →AgCl (Koloid) + $HNO_{3(aq)}$ **(2.3)**

4) Penggantian Pelarut

koloid dapat dibentuk dengan cara penggantian pelarut.

Contoh:

Ketika larutan kalsium asetat jenuh dikombinasikan dengan alkohol, koloid dalam bentuk gel dihasilkan (Purba, 2006).

b) Cara Dispersi

Partikel kasar dipecah menjadi partikel koloid menggunakan proses dispersi. Berikut ini adalah contoh metode dispersi:

1) Cara mekanik

Proses ini melibatkan penggilingan butiran kasar dalam mortar atau penggiling koloid sampai

mencapai kehalusan yang diinginkan, kemudian diaduk dengan larutan pendispersi.

Contoh:

Sol belerang dibentuk dengan mencampur belerang bubuk dengan zat inert (seperti gula pasir) dan kemudian menambahkan air ke dalam campuran.

2) Cara peptisasi

Metode peptisasi melibatkan penggunaan bahan kimia peptisasi untuk membuat koloid dari butiran kasar atau endapan (pemisah). Agen peptisasi memisahkan butiran kasar dari butiran koloid. Peptonisasi, yaitu proses penguraian protein (polipeptida) yang dikatalis oleh enzim pepsin, dihubungkan dengan istilah peptisasi.

Contoh:

Agar-agar dipeptisasi oleh air, nitroselulosa oleh aseton, karet oleh bensin, dan lain-lain. Endapan NiS

dipeptisasi oleh H_2S dan endapan $Al(OH)_3$ oleh $AlCl_3$

3) Cara Busur Bedig

Sol logam dibuat menggunakan proses busur Bredig. Logam yang akan digunakan sebagai koloid berfungsi sebagai elektroda yang dicelupkan ke dalam medium pendispersi, diikuti dengan loncatan listrik antara kedua ujungnya. Atom logam pertama-tama dimasukkan ke dalam air, setelah itu dikondensasi untuk membuat partikel koloid. Akibatnya, pendekatan busur ini menggabungkan metode dispersi dan kondensasi(Purba, 2006).

f. Peran Koloid Dalam Kehidupan Sehari-hari

Berikut ini beberapa peran koloid dalam kehidupan sehari-hari:

a) Bidang industri

1) Proses pewarnaan atau pencelupan dalam industri tekstil pada bahan yang kurang baik daya serapnya terhadap warna, dapat menggunakan zat warna koloid karena mempunyai daya serap

yang tinggi sehingga dapat melekat pada tekstil.

2) Penjernihan air

Contoh pemanfaatan air pada waduk sempor yaitu penolahan dan penjernihan air waduk untuk kebutuhan air masyarakat seperti yang terlihat pada Gambar 2.1.

Gambar 2. 1 Waduk Sempor
(Sumber:
https://s.id/lintaskebumenwordpress-com)

Penjernihan air dapat dilakukan dengan menambahkan tawas (aluminium sulfat). Di dalam air, aluminium sulfat terhidrolisis membentuk $Al(OH)_3$ ini yang berupa koloid. Koloid $Al(OH)_3$ dapat mengadsorbsi zat-zat warna atau zat pencemar.

b) Bidang kosmetik

Bahan kosmetik pada umumnya dibuat dalam wujud koloid. Contohnya pemakaian pidih pada pengantin Jawa seperti yang terlihat pada Gambar 2.2.

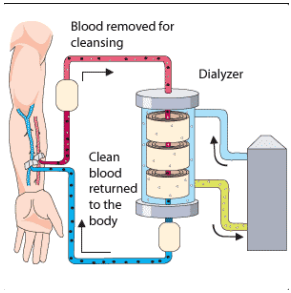
Gambar 2. 2 Pidih Pengantin Jawa (sumber: https://s.id/goodnewsfromindonesia-id)

Hal ini dikarenakan koloid mudah dibersihkan serta tidak merusak kulit dan rambut.

1) Bahan kosmetik berbentuk aerosol, misalnya parfum, *air spray*.
2) Bahan kosmetik berbentuk sol, misalnya cairan masker dan cat kuku.
3) Bahan kosmetik berbentuk gel, misalnya minyak rambut.
4) Bahan kosmetik berbentuk sol padat, misalnya pensil alis dan maskara

c) Bidang kesehatan

Proses dialisis dengan alat dialisator untuk memisahkan partikl-partikel koloid dan zat terlaut seperti yang terlihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Alat dialisator (sumber: https://www.ngestiwaluyo.com)

Dialisator merupakan mesin pembersih darah bagi pasien gagal ginjal. Ion dan molekul kecil dapat mengalir melalui membran semipermeabel, hanya menyisakan koloid di dalam kantong pada akhir prosedur. Bahan kimia beracun dalam darah pasien gagal ginjal, seperti urea dan keratin, dapat dihilangkan dengan cara ini. Darah pasien kemudian dimasukkan kembali ke dalam tubuhnya.

d) Bidang lingkungan

1) Tawas dapat digunakan untuk mengentalkan kotoran koloid di air sungai. Karena sol lempung di sungai biasanya bermuatan negatif, maka ion Al^{3+} dari tawas akan menggumpal (Aluminium Sulfat)..

2) Pesawat cottrel dapat digunakan untuk memulihkan gas buang pabrik yang mengandung asap dan partikel berbahaya. Perangkat ini bekerja dengan memanfaatkan sifat muatan dan aglomerasi koloid untuk memastikan bahwa gas yang dipancarkan ke udara bebas dari asap dan partikel berbahaya. Asap didorong melalui ujung logam tajam dan diisi pada tegangan tinggi sebelum meninggalkan cerobong asap (20.000 hingga 75.000 volt). Efek pengion dari ujung runcing dicapai dengan mengionisasi molekul di udara. Partikel asap akan menyerap ion, menyebabkan mereka menjadi

bermuatan. Partikel bermuatan kemudian akan ditarik ke elektroda lain dan terikat padanya. Tujuan penggunaan pesawat Cottrel ini adalah untuk menghindari gas buang beracun yang mencemari udara dan untuk memulihkan debu yang berharga (misalnya debu logam) (Ernavita, 2018).

5. Materi Sistem Koloid Terintegrasi Etnosains dalam LKPD

Materi sistem koloid yang terintegrasi etnosains dalam LKPD dapat dilihat pada **Tabel 2.5**.

Tabel 2. 5 Materi Koloid Terintegrasi Etnosains dalam LKPD

Konteks Masyarakat	Konteks ilmiah
Dawet ayu merupakan minuman tradisional Indonesia yang sudah ada sejak zaman dahulu. Rasanya yang manis dan menyegakan membuat dawet banyak digemari masyarakat. Proses pembuatan dawet ireng dimulai dari pencampuran tepung beras, tapioka,	• Dawet ayu merupakan jenis koloid emulsi padat (cair dalam padat / gel) • Santan yang digunakan sebagai pelengkap merupakan jenis koloid emulsi • Dalam penyajiannya dawet ireng di beri gula. Gula yang

garam, air, dan pewarna. Adonan ini kemudian dipanaskan hingga mengental, dicetak, dan disajikan bersama santan dan gula merah cair.	dimaksud adalah campuran air dengan gula jawa (juruh) termasuk larutan • Contoh suspensi: dawet dalam kuah santan.
Dodol adalah Salah satu makanan tradisional yang mudah dijumpai di beberapa daerah di Indonesia. Makanan ini memiliki rasa manis gurih, berwarna coklat, tekstur lunak, dan digolongkan sebagai makanan semi basah. Dodol dibuat dengan bahan-bahan yang terdiri dari tepung ketan, santan kental, gula merah, gula pasir, garam dan air yang dimasak dan diaduk dalam jangka waktu yang panjang di atas tungku api.	• Saat memasak dodol cahaya yang masuk melalui celah dapur dan melewati asap menghasilkan hamburan cahaya yang jelas seperti tirai cahaya. Peristiwa ini disebut efek Tyndall. • Asap merupakan koloid dengan sistem padat dalam gas • Dodol memiliki medium pendispersi cair dan fase terdispersi padat sehingga dodol termasuk koloid jenis sol. • Dodol termasuk kedalam koloid liofil
Waduk Sempor yang berlokasi di Gombong, Kabupaten Kebumen merupakan destinasi wisata yang dapat dijelajahi menggunakan perahu. Selain itu masyarakat juga dapat memancing ikan di waduk tersebut. Air waduk Jatibarang juga digunakan sebagai air baku PDAM	• Pengolahan air waduk menjadi air bersih menggunakan prinsip- prinsip Koloid: koagulasi lumpur (tawas) dan adsorbsi (kaporit). • Setelah melalui beberapa kali pengendapan, air yang telah bersih

untuk memenuhi kebutuhan air bersih.	dikirimkan ke rumah-rumah warga melalui pipa. • Kabut yang muncul di daerah waduk pada pagi hari merupakan jenis Koloid emulsi gas (cair dalam gas).
Di Palembang terdapat makanan khas yang bahan dasarnya berupa agar-agar yaitu Dodol Agar khas Palembang. Bahan dasar pembuatan dodol agar ini berupa bubuk agar-agar, coklat bubuk, air, santan kental, kental manis, dan sedikit garam.	• Agar-agar merupakan suatu koloid setengah kaku yang biasa disebut gel • Proses pemanasan pada agar-agar menyebabkan butir-butir kasar endapan agar-agar menjadi partikel koloid dengan bantuan zat pemeptisasi. • Cara peptisasi dalam proses pembuatan agar-agar ini menggunakan air sebagai zat pemecah
Koloid diterapkan pada produk-produk kosmetik seperti pada pidih. Pidih merupakan lilin atau pewarna yang digunakan untuk membuat paes pada rias pengantin Jawa. Paes atau papaes dalam bahasa Jawa memiliki arti tata rias pengantin.	• Pidih merupakan salah satu contoh sistem koloid dikarenakan pidih termasuk salah satu tipe koloid yaitu sol padat. • Produk kosmetik dibuat dalam bentuk koloid dikarenakan mempunyai beberapa kelebihan seperti menjaga kestabilan produk, mudah untuk

	dibersihkan, mengandung dua jenis bahan yang tidak saling melarutkan, aman bagi kulit dan rambut.

B. Kajian Pustaka

Pengembangan media pembelajaran merupakan upaya yang dilakukan untuk menunjang pembelajaran di sekolah agar dapat berjalan secara efektif dan efisien. Selama kegiatan belajar mengajar dibutuhkan media pembelajaran yang menarik minat dan mempermudah peserta didik untuk memahami materi. Oleh karena itu dalam penelitian ini dihasilkan produk berupa lembar kerja peserta didik elektronik berbasis etnosains. Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan rujukan dalam penelitian ini.

Pertiwi, Solfarina, & Langitasari, (2010) mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnosains Pada Konsep Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Pengintegrasian etnosains dalam pembelajaran bertujuan agar peserta didik dapat menghubungkan

antara pengetahuan yang sudah ada, seperti budaya atau pengetahuan asli masyarakat dengan pengetahuan sains ilmiah. Pembelajaran berbasis etnosains dapat membuat pembelajaran lebih bermakna, menumbuhkan kesadaran dan bertanggung jawab untuk melestarikan budaya karena budaya dapat lebih dipercaya oleh masyarakat jika dihubungkan dengan pengetahuan ilmiah. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan kami lakukan yaitu keduanya mengembangkan LKPD yang berbasis etnosains dan menggunakan model pengembangan ADDIE. Perbedaan keduanya yaitu pada jurnal ini peneliti mengembangkan LKPD cetak dengan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, sedangkan kami akan mengembangkan LKPD elektronik pada materi sistem koloid.

LKPD Elektronik Bermuatan Etnosains Berbasis Literasi Sains yang dikembangkan oleh Silviani, (2021) memuat pelajaran kimia pada materi hidrokarbon. Model pengembangan yang digunakan yaitu model Borg & Gall. Terdapat empat kegiatan yang tertuang dalam LKPD ini, yaitu: pendahuluan, ayo berlajar, refleksi, serta diskusi dan evaluasi. Penyajian LKPD diawali dengan memberikan wacana yang berisi

fenomena atau permasalahan yang berkaitan dengan materi hidrokarbon. Kemudian peserta didik diarahkan untuk memahami konsepnya dan mencoba menemukan solusi pemecahan masalah. Pengembangan LKPD tersebut bertujuan untuk melatih kemampuan literasi sains peserta didik dengan memanfaatkan kearifan lokal masyarakat. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan kami lakukan yaitu keduanya mengembangkan LKPD elektronik berbasis etnosains. Perbedaan keduanya yaitu pada jurnal ini peneliti mengembangkan LKPD materi hidrokarbon dengan model pengembangan Borg & Gall, sedangkan kami akan mengembangkan LKPD mengembangkan LKPD materi sistem koloid dengan model pengembangan ADDIE.

Ariningtyas, Wardani, & Mahatmanti, (2017) menunjukkan bahwa pembuatan LKPD yang memuat etnosains dapat digunakan untuk membantu peserta didik meningkatkan literasi sainsnya. Peserta didik dapat menggunakan apa yang dipelajari di sekolah dan mengetahui fakta sains dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik dapat berkembang di masyarakat dengan menyelidiki prinsip, aplikasi, dan proses sains dalam pembelajaran. oleh karena itu, peserta didik menjadi

lebih “melek” dalam sains. Penyajian materi dalam LKPD bermuatan etnosains bersifat mendorong peserta didik untuk mengembangkan gagasan. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan kami lakukan yaitu keduanya mengembangkan LKPD yang berbasis etnosains untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Perbedaan keduanya yaitu pada jurnal ini peneliti mengembangkan LKPD cetak dengan materi hidrolisis garam dengan model pengembangan 4D dan dilakukan uji coba untuk mengetahui efekivitasnya, sedangkan kami akan mengembangkan LKPD elektronik pada materi sistem koloid menggunakan model pengembangan ADDIE.

Nadhifatuzzahro & Suliyanah, (2019) mengembangkan lembar kegiatan siswa (lks) berbasis etnosains pada tema jamu untuk melatihkan literasi sains siswa. Karakteristik LKS berbasis etnosains yang dikembangkan yaitu menghubungkan pembelajaran sains dengan topik budaya melalui kegiatan merekonstruksi sains lokal. Tujuan penelitian ini yaitu untuk meningkatkan kemampuan literasi peserta didik. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan kami lakukan yaitu keduanya mengembangkan LKPD yang berbasis etnosains dengan model pengembangan

ADDIE. Perbedaan keduanya yaitu pada jurnal ini peneliti mengembangkan LKPD cetak dengan subjek penelitian peserta didik SMP, sedangkan kami akan mengembangkan LKPD elektronik dengan subjek penelitian peserta didik SMA.

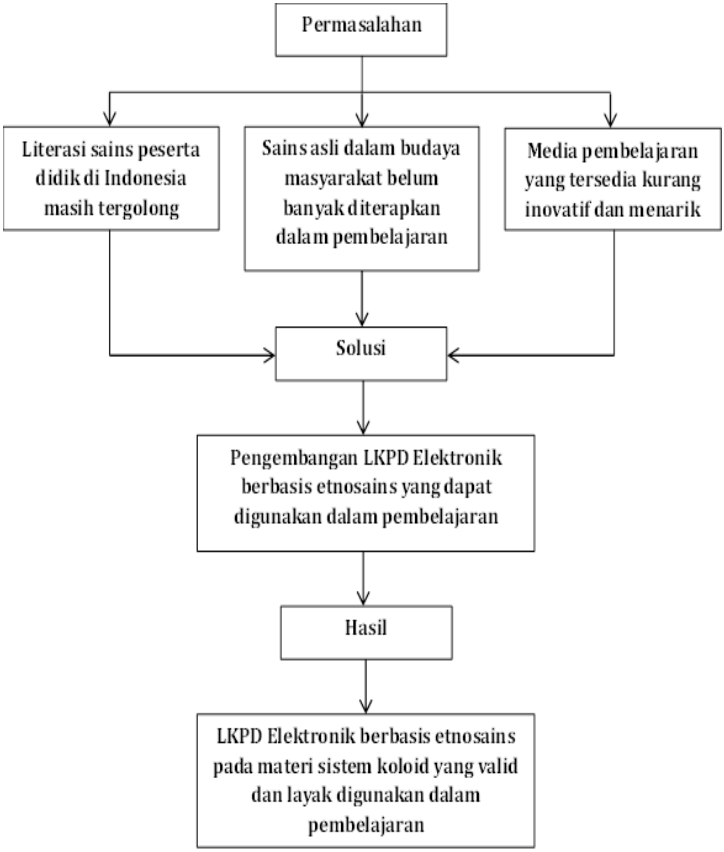
Modul pembelajaran kimia berorientasi etnosains yang dikembangkan Muna Lia, Udaibah, & Mulyatun, (2016) merupakan modul berisi materi larutan elektrolit dan non-elektroli yang diangangkat dari budaya Batik Pekalongan. Model pengembangan mengacu pada model ADDIE. Isi modul tidak hanya menyajikan materi, akan tetapi juga dilengkapi kolom sejarah batik Pekalongan, wawasan baru, dan teka-teki kimia etnosains. Proses penyajian materi, peserta didik diajak untuk membangun konsep sehingga materi akan terekam lebih lama dalam otak. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan kami lakukan yaitu keduanya mengembangkan LKPD dan modul yang berbasis etnosains dan menggunakan model pengembangan ADDIE. Perbedaan keduanya yaitu pada jurnal ini peneliti mengembangkan modul cetak dengan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang berfokus pada Batik Pekalongan, sedangkan kami akan

mengembangkan LKPD elektronik pada materi sistem koloid.

Ditinjau dari hasil pada penelitian-penelitian di atas, penulis akan melakukan penelitian pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik berbasis etnosains pada materi sistem koloid. Melalui pengembangan dan penggunaan LKPD elektronik berbasis etnosains tersebut diharapkan minat peserta didk dalam pembelajaran lebih meningkat, wawasan peserta didik terhadap sains ilmiah yang terdapat dalam beberapa kearifan lokal Indonesia menjadi lebih tereksplor, dan kemampuan literasi peserta didik lebih meningkat. Selain itu, peserta didik dapat memahami materi koloid dengan lebih bermakna dan LKPD elektronik yang dikembangkan dapat menunjang kegiatan pembelajaran.

C. Kerangka Berpikir

Penelitian ini disusun berdasarkan kerangka berpikir seperti pada **Gambar 2.4**.



Gambar 2. 4 Kerangka Berpikir

BAB III
METODE PENELITIAN

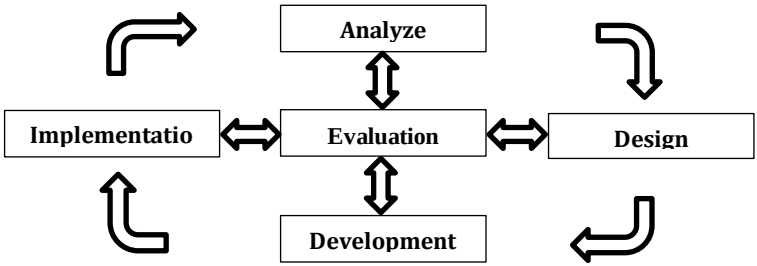
A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2015) proses penelitian dan pengembangan adalah pendekatan penelitian yang digunakan untuk membuat dan menguji efisiensi produk tertentu. Metode ini juga mengacu pada langkah-langkah yang terlibat dalam menciptakan produk baru atau meningkatkan produk lama. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*)

Desain penelitian dan pengembangan model ADDIE digunakan dalam penelitian ini, yang meliputi lima tahap, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Tegeh, Jampel, & Pudjawan, 2014). ADDIE merupakan model pengembangan produk dengan kerangka kerja yang sistematis. Tujuan utama model pengembangan ini yaitu sebagai pedoman dalam tahap desain dan pengembangan sebuah produk agar efektif dan efesien. Produk dari penelitian ini adalah LKPD elektronik.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan LKPD elektronik pada materi koloid dengan basis etnosains menggunakan model yang dikembangkan oleh Dick and Carry. Berdasarkan gagasan pendidikan, penerapan ADDIE harus berpusat pada peserta didik, inovatif, nyata, dan inspiratif. Tahap dalam model ADDIE terdiri dari 5 tahapan, yaitu *Analyze* (menganalisis), *Design* (merancang), *Development* (mengembangkan), *Implementation* (melaksanakan), *dan Evaluation* (mengevaluasi) disajikan dalam bentuk diagram. Diagram alir prosedur penelitian berdasarkan model ADDIE dapat dilihat pada **Gambar 3.1.**



Gambar 3. 1 Langkah-langkah Penelitian R&D model ADDIE

Berikut penjabaran Prosedur penelitian sesuai alur metode ADDIE :

1. *Analyze* (menganalisis)

   Tahap analisis merupakan tahap dimana peneliti melakukan analisis kinerja untuk menilai dan mengidentifikasi permasalahan yang muncul di sekolah sebagai akibat dari metode dan media pembelajaran yang digunakan selama ini, serta solusi apa yang dapat diterapkan untuk mengatasi kendala tersebut (Branch, 2009). Peneliti melakukan wawancara dengan guru kimia di SMA Nusa Bhakti pada tahap ini.

   Tahap selanjutnya, analisis peserta didik dilakukan agar peneliti mengetahui kebutuhan peserta didik. Tahap ini peneliti menyebar angket kepada peserta didik kelas XI MIPA SMA Nusa Bhakti. Kemudian dilakukan analisis tugas dan analisis konsep. Analisis tugas dilakukan dengan tujuan untuk menentukan kegiatan utama yang akan dilaksanakan peserta didik dalam konten pembelajaran. Sedangkan analisis konsep bertujuan untuk menentukan isi materi dalam media LKPD elektronik berbasis etnosains yang dikembangkan. Analisis konsep dilakukan dengan cara menyusun

konsep-konsep utama dan mengidentifikasi materi koloid dalam pembelajaran, kemudian dikaitkan dengan konsep etnosains yang relevan secara sistematis dalam bentuk peta konsep pembelajaran.

Tahap analisis selanjutnya adalah analisis tujuan pembelajaran. Analisis tujuan pembelajaran bertujuan untuk menentukan indikator pencapaian pembelajaran berdasarkan analisis konsep dan analisis tugas yang telah dilakukan sebelumnya.

2. Tahap *Design* (merancang)

Tahap *design* (perancangan) peneliti membuat LKPD elektronik berbasis etnosains.

a. Pemilihan Media dan Pengumpulan Data

Tujuan pemilihan media adalah untuk menganalisis media yang cocok memenuhi kualitas materi dan kebutuhan dari peserta didik. Pemilihan ini telah disesuaikan dengan hasil dari analisis peserta didik, analisis konsep dan analisis tugas sehingga diharapkan media yang digunakan dapat membantu mencapai indikator pencapaian pembelajaran Selain itu, pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik materi koloid memerlukan pemanfaatan sumber-sumber pengetahuan

sebagai pedoman. Sumber tersebut berupa buku-buku kimia SMA kelas XI, BSE kimia SMA Kelas XI, dan silabus Kimia SMA. Selain itu, juga menggunakan panduan pembuatan soal tes, panduan penyusunan instrumen penilaian, dan jurnal penelitian yang menunjang pengembangan desain LKPD elektronik materi sistem koloid.

b. Penyusunan Instrumen

Instrumen yang menunjang pembuatan media LKPD elektronik mulai disusun agar hasilnya lebih sistematis, maksimal dan dapat diukur kevalidannya.

c. Pembuatan Desain Produk

Berbagai tahapan telah dilewati sebelumya, selanjutnya peneliti membuat dan mengembangkan produk awal lembar kerja peserta didik elektronik berbasis etnosains. Materi yang dibahas dalam desain lembar kerja peserta didik elektronik adalah materi koloid. Produk tersebut masih bersifat sementara yang meliputi desain rancangan awal, tulisan dan gambar yang kemudian diberi masukan oleh dosen pembimbing. Saran dan masukan dari

dosen pembimbing digunakan sebagai perbaikan LKPD elektronik sebelum dilanjutkan tahap validasi.

3. Tahap *Development* (mengembangkan)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan produk LKPD elektronik berbasis etnosains pada materi koloid berdasakan masukan, saran, dan komentar dari para ahli.

a. Validasi Produk LKPD elektronik materi Koloid

Validasi desain adalah prosedur untuk menentukan apakah suatu desain produk dinyatakan valid atau tidak (Sugiyono, 2015). Validasi produk awal LKPD materi koloid dengan basis etnosains dilakukan oleh validator ahli media dan ahli materi yang berkompeten di bidangnya setelah instrumen dinyatakan valid untuk mengukur data yang akan dikumpulkan dalam penelitian. Hasil validasi produk tersebut dapat digunakan sebagai pengukur kelemahan dan keunggulan produk awal, sehingga dapat dilakukan perbaikan dan penyempurnaan produk.

b. Revisi Produk

Peneliti melakukan revisi terhadap produk setelah mendapat komentar dan masukan dari validator. Peneliti melakukan perbaikan terhadap produk berupa LKPD elektronik materi koloid berdasarkan masukan dan saran dari validator produk. Peneliti berkonsultasi kembali dengan hasil produk yang telah diperbaiki, dan jika dianggap layak, peneliti dapat melakukan finalisasi.

c. Produk Final Pertama

Produk final petama merupakan produk hasil penyempurnaan yang telah direvisi berdasarkan kritik, komentar, dan saran dari validator ahli maupun guru. Produk akhir ini merupakan puncak dari kajian LKPD elektronik dengan basis etnosains pada materi koloid.

4. *Implementation* (Implementasi)

Produk kemudian diujicoba secara terbatas dalam pembelajaran yang melibatkan peserta didik di sekolah untuk mengetahui kepraktisan dan kemenarikan produk. Peserta didik dapat mengisi angket yang sudah disediakan untuk menilai produk tersebut.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Berdasarkan hasil tahap implementasi kemudian dilaksanakan tahap evaluasi. Pada tahap ini dapat ditentukan apakah produk tersebut berhasil ataukah tidak. Evaluasi formatif digunakan untuk mengetahui kualitas produk sehingga jika masih terdapat kekurangan maka dapat dilakukan perbaikan dan penyesuaian akhir berdasarkan masukan yang diberikan selama tahap ujicoba oleh peserta didik, sehingga didapatkan produk final akhir.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA SMA Nusa Bhakti Semarang. Uji coba produk dilakukan dalam kelompok kecil yang terdiri dari 10 siswa kelas XI MIPA SMA Nusa Bhakti Semarang.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam suatu penelitian merupakan hal yang penting karena yang dikumpulkan peneliti tidak terbatas pada satu sumber sebagai acuan, melainkan mencakup berbagai sumber. Berikut ini adalah prosedur pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Angket

Angket adalah instrumen pengumpulan data yang melibatkan pemberian responden serangkaian pernyataan tertulis atau pertanyaan untuk dijawab nanti (Sugiyono, 2015). Terdapat 3 macam angket yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, angket uji validitas oleh ahli materi dan ahli media pembelajaran, angket respon peserta didik, dan angket kebutuhan peserta didik

a. Angket Uji Validitas Materi dan Media Pembelajaran

Angket uji validitas materi dan media pembelajaran disusun untuk mengetahui kelayakan isi dan tampilan dari LKPD elektronik berbasis etnosains yang dikembangkan. Penilaian ini menggunakan *Rating Scale.*

b. Angket Respon Peserta Didik

Angket ini disusun untuk mengetahui respon peserta didik terkait kepraktisan LKPD elektronik berpendekatan etnosains yang telah dikembangkan.

c. Angket Kebutuhan Peserta Didik

Angket ini berisi pertanyaan mengenai kebutuhan dan keluhan peserta didik dalam pembelajaran.

2. Dokumentasi

Tujuan dokumentasi dalam penelitian ini adalah untuk mengumpulkan data dari arsip dan catatan sekolah yang relevan dengan penelitian. Dokumentasi ini mendukung dan melengkapi data penelitian, sehingga menghasilkan hasil penelitian yang lebih lengkap dan terpercaya.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan guru kimia SMA Nusa Bhakti Semarang untuk mengetahui kurikulum yang digunakan, gaya belajar, kendala dalam pembelajaran kimia, kekurangan media pembelajaran yang dimiliki oleh sekolah, dan menentukan kriteria media pembelajaran yang dibutuhkan oleh sekolah. Informasi yang telah didapatkan kemudian digunakan sebagai salah satu pedoman pengembangan LKPD elektronik.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisisi Deskriptif Kuantitatif
   a. Analisis Validitas Ahli LKPD Elektronik

      Uji validitas LKPD elektronik dilakukan oleh ahli materi dan media yang berkompeten di bidangnya, hal ini dilakukan untuk mengetahui kualitas lembar kerja peserta didik yang telah dikembangkan. Uji validasi ini menggunakan Aiken's V (*conten validity coefficient*). Menurut Azwar (2012), formula Aiken's V dirumuskan oleh Aiken (1985) untuk mengukur sejauh mana suatu item mewakili dari konstruk yang diukur berdasarkan penilaian ahli (dalam penelitian ini, ahli materi dan media berjumlah 4 dan 3 orang) pada tiap item dengan cara memberikan nilai 1 (sangat tidak relevan) sampai 5 (sangat relevan) dengan skala nilai Validasi pada skala 0-1,00. Uji validasi ahli dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa lembar validasi LKPD yang berisi kriteria penilaian

dengan skala penilaian 1-5. Adapun tabel skalanya disajikan pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3. 1 Skala Angket Lembar Validasi

Kriteria penilaian	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Kurang Baik	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

Perolehan total skor validasi tersebut kemudian dianalisis sehingga diperoleh nilai kelayakan dan kualitas dari LKPD elektronik yang dikembangkan. Besarnya validitas LKPD elektronik dihitung menggunakan rumus Aiken's V Azwar, (2017) sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(C-1)]}$$

Keterangan:

S = r-lo

lo = skor terendah dalam penilaian (pada penelitian ini 1)

C = skor tertinggi dalam penilaian (pada penelitian ini 5)

R = skor penilaian dari validator

n = banyaknya penilai (validator)

Langkah selanjutnya dilakukan konversian angka validasi sesuai dengan keterangan pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3. 2 Kriteria Kevalidan Aiken

Jumlah Rater	Indeks	Kategori
3	0,92-1	Valid
3	<0,92	Tidak Valid
4	0,88-1	Valid
4	<0,88	Tidak Valid

b. Analisis Angket Tanggapan Peserta Didik

Hasil data yang didapat dari angket tanggapan peserta didik terhadap LKPD elektronik berpendekatan etnosains yang berupa data kualitatif kemudian diubah menjadi data kuantitatif sesuai dengan penjabaran dalam **Tabel 3.3**.

Tabel 3. 3 Skala Angket Respon Peserta Didik

No	Jawaban	Skor	
		Positif	Negatf
1	Sangat setuju	5	1
2	Setuju	4	2
3	Kurang setuju	3	3
4	Tidak setuju	2	4
5	Sangat tidak setuju	1	5

Berikut langkah-langkah perhitungan untuk mengetahui kategori kualitas dan persentase keidealan tanggapan peserta didik terhadap LKPD elektronik berpendekatan etnosains:

a) Menghitung skor rerata pada angket tanggapan peserta didik terhadap LKPD elektronik berpendekatan etnosains dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan :

$\bar{X}$ = Skor rerata keseluruhan indikator

$\sum$X =Jumlah skor total keseluruhan indikator

n = jumlah validator

b) Mengubah skor yang didapatkan dari skor rerata tanggapan peserta didik menjadi kategori kualitatif dengan cara membandingkan skor dengan kriteria penilaian ideal sesuai ketentuan yang disajikan dalam **Tabel 3.4.**

Tabel 3. 4 Kriteria Penilaian Ideal Kualitas LKPD Elektronik berdasarkan Tanggapan Peserta Didik(Putro Widoyoko, 2009)

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
X > $\bar{X}i$ + 1,8 Sbi	Sangat Baik (SB)
$\bar{X}i$ + 0,6 SBi < X ≤ $\bar{X}i$ + 1,8 Sbi	Baik (B)
$\bar{X}i$ - 0,6 SBi < X ≤ $\bar{X}i$ + 0,6 Sbi	Cukup (C)
$\bar{X}i$ - 1,8 SBi < X ≤ $\bar{X}i$ - 1,8 Sbi	Kurang (K)
X ≤ $\bar{X}i$ - 1,8 Sbi	Sangat Kurang (SK)

Keterangan :

X : Skor empiris

$\bar{X}i$: Rerata ideal, yang dihitung dengan rumus:

$\bar{X}i$: $\frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)

Sbi : Simpangan Baku Ideal, yang dapat dihitung dengan rumus:

Sbi : $\frac{1}{6}$ (skor tertinggi ideal - skor terendah ideal)

Skor tertinggi : jumlah butir kriteria × skor tertinggi

Skor terendah : jumlah butir kriteria × skor terendah

c) Menghitung persentase keidealan kualitas LKPD elektronik pada setiap aspek dengan rumus beriku:

$$\%\ \text{tiap aspek} = \frac{skor\ rerata\ tiap\ aspek}{skor\ tertinggi\ ideal\ tiap\ aspek} \times 100\%$$

d) Menentukan persentase keidealan LKPD elektronik berpendekatan etnosains secara keseluruhan berdasarkan tanggapan peserta didik dengan rumus berikut:

$$\%\text{keidealan} = \frac{skor\ rerata\ keseluruhan}{skor\ tertinggi\ ideal\ keseluruhan} \times 100\%$$

BAB IV
DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk

1. Karakteristik LKPD Elektronik

Mengembangkan dan menyediakan bahan ajar LKPD elektronik berbasis etnosains materi sistem koloid yang dapat digunakan sebagai penunjang kegiatan pembelajaran kimia merupakan poin utama pada penelitian ini. Lembar kerja peserta didik merupakan salah satu bahan ajar yang disusun untuk membantu menunjang proses pembelajaran. Menurut Prastowo (2014) bahan ajar memiliki beberapa karakteristik yaitu menjadi stimulus bagi peserta didik agar aktif dalam pembelajaran, dapat menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan, menyuguhkan pengetahuan yang menyeluruh, memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik.

Rancangan LKPD elektronik yang dikembangkan terdiri dari beberapa bagian yaitu halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan LKPD elektronik, deskripsi etnosains, capaian kompetensi, peta konsep, pendahuluan, uraian kegiatan pembelajaran materi

sistem koloid dengan wacana etnosains pada setiap kegiatan pembelajaran, daftar pustaka, dan sampul belakang. Pada proses pengembangan LKPD elektronik, langkah kegiatan pembelajaran dimodifikasi dengan kekhasan model pembelajaran berbasis masalah dan memuat muatan etnosains di lingkungan.

Permasalahan yang dimuat dalam LKPD elektronik dikontekstualisasikan dengan menitikberatkan pada komponen etnosains, yang mencoba mengajarkan kepada peserta didik bahwa ada fenomena sosial masyarakat yang dapat dikaitkan dengan materi ilmiah yang ada sebagai sains (Sudarmin, 2014). Tujuan lain dari penggunaan etnosains dalam pembelajaran adalah untuk membantu peserta didik dalam menemukan dan membangun pengetahuan sendiri (W. E. Rahayu & Sudarmin, 2015).

Pengembangan produk LKPD elektronik ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi) (Tegeh et al., 2014).

B. Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan produk LKPD elektronik berbasis etnosains ini, terdapat beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

1. Tahap *Analyze* (analisis)

a. Analisis Awal

Analisis Awal dilakukan untuk menemukan dan mengidentifikasi permasalahan yang muncul di sekolah, akibat metode dan media pembelajaran yang digunakan selama ini. Kemudian menentukan solusi apa yang dapat digunakan untuk mengatasi hambatan tersebut. Analisis ini dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan Ibu Puji Lestari, S.T., M.Pd selaku guru kimia di SMA Nusa Bhakti Semarang. Hasil wawancara menunjukkan bahwa sekolah sudah menerapkan kurikulum K13, namun pelaksanaannya belum optimal. Hal ini dikarenakan beberapa kendala terutama saat pembelajaran jarak jauh seperti saat ini. Kendala yang dihadapi seperti kurang aktifnya peserta didik dan media pembelajaran yang

kurang variatif. Selama pembelajaran jarak jauh, media yang digunakan berupa *google classroom, whatsapp*, dan buku paket dari sekolah. Peserta didik merasa kesulitan untuk memahami materi dikarenakan kurangnya minat literasi dan kurangnya variasi media maupun metode pembelajaran. pembelajaran melalui *google classroom* dan *whatsapp* dirasa sangat kurang membantu pemahaman peserta didik terhadap materi.

Guru juga menyebutkan bahwa buku teks adalah sumber instruksional utama yang digunakan di kelas. Karena terdiri dari teks bacaan tanpa gambar atau ilustrasi, penyajian buku paket tetap repetitif dan kaku, dan desainnya kurang menarik, sehingga peserta didik kurang tertarik untuk membacanya. Selain itu, materi dan latihan soal dalam buku paket tersebut kurang melatih peserta didik untuk secara mandiri menemukan konsep dan aktif dalam pembelajaran.

Ditinjau dari temuan analisis pendahuluan ini, peneliti mengusulkan untuk mengembangkan bahan ajar LKPD elektronik

yang dari segi tampilan dan isi lebih menarik, serta membantu guru dalam mendorong peserta didik untuk berpartisipasi lebih aktif dalam pembelajaran melalui kegiatan pemecahan masalah. LKPD elektronik lebih praktis dan mudah digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, dalam LKPD akan memuat materi etnosains untuk memperkenalkan kepada peserta didik tentang fenomena yang muncul di masyarakat dan dapat dikaitkan dengan materi sains ilmiah. Pengetahuan peserta didik tentang kimia dalam bentuk isi dan kerangka budaya yang melingkupinya memberikan pengetahuan awal yang dapat dibawa ke dalam pembelajaran. Informasi dasar ini sangat bermanfaat dalam membantu peserta didik memahami materi kimia yang dipelajari (Suardana, 2019).

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan agar peneliti mengetahui kebutuhan peserta didik. Peneliti menyebarkan angket kepada 20 peserta didik kelas XI MIPA SMA Nusa Bhakti

Semarang tahun pelajaran 2020/2021. Berdasarkan hasil angket tersebut didapatkan hasil bahwa 70% peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami materi selama pembelajaran daring. Sejumlah 65% peserta didik kurang puas dengan media pembelajaran yang digunakan karena kurang membantu untuk mempelajari materi. Hasil angket menyatakan 80% peserta didik menyatakan bahwa model pembelajaran dilakukan dengan cara ceramah kemudian mengerjakan soal. Hal tersebut dirasa kurang efektif terutama semenjak pembelajaran daring dikarenakan peserta didik kurang aktif. Terdapat peserta didik yang tidak mengikuti kelas dan memilih untuk tidur karena benar-benar tidak memahami materi. Dampaknya, terdapat siswa yang tidak mengerjakan tugas-tugas.

Sebanyak 50% dari peserta didik menyatakan bahwa materi koloid cukup sulit dipelajari karena meskipun koloid bukan materi yang berisi hitungan namun perlu memahami materi secara mendalam. Selama

ini peserta didik hanya sekedar menghafal saja sehingga sering lupa dan tidak benar-benar paham materi koloid. Sejumlah 60% dari peserta didik menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran di sekolah dirasa belum cukup untuk meningkatkan keterampilan literasi sains peserta didik.

Berdasarkan hasil angket juga diketahui bahwa guru belum pernah menggunakan LKPD elektronik dan belum pernah menggunakan basis etnosains. Terdapat 70% peserta didik mengharapkan bahan ajar yang menarik, praktis dan tidak membosankan sehingga peserta didik lebih tertarik mengikuti pembelajaran dan memudahkan peserta didik memahami materi. Seluruh peserta didik menyatakan bahwa selama pembelajaran daring tidak pernah dilakukan praktikum meskipun hanya praktikum sederhana. Sebanyak 85% peserta didik tertarik untuk menggunakan media pembelajaran LKPD elektronik berbasis etnosains karena dirasa LKPD elektronik akan lebih mempermudah proses pembelajaran.

Bahkan, peserta didik memiliki rasa penasaran yang tinggi tentang bagaimana pembelajaran dengan basis etnosains.

c. Analisis Konsep

Tujuan analisis konsep yaitu untuk menetapkan isi pokok materi dalam LKPD elektronik berbasis etnosains yang dikembangkan. Mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan dengan mengumpulkan dan merinci topik-topik penting secara sistematis. Penerapan strategi pembelajaran berbasis etnosains merupakan salah satu strategi yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Menurut Sumarni, (2018) pembelajaran etnosains dapat membantu siswa menjadi lebih melek kimia, baik dari segi isi, konteks, maupun kompetensinya. Pengaruh dari penerapan LKPD berbasis etnosains dapat meningkatkan kemampuan kognitif. Hasil uraian analisis konsep tersebut dapat disimpulkan, pengembangan LKPD elektronik dilakukan dengan mengaitkan materi koloid dengan

kearifan lokal atau disebut dengan pendekatan etnosains.

d. Analisis Tujuan Pembelajaran

Pengembangan ini dilakukan pada materi sistem koloid sesuai dengan silabus kurikulum 2013. Tabel 4.1 menunjukkan kompetensi dasar (KD) yang harus dicapai peserta didik sesuai dengan silabus.

Tabel 4. 1 Kompetensi Dasar (KD)

Kompetensi Dasar (KD)	
3.14	Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya
4.14	Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid

Peneliti kemudian menentukan indikator (IPK) apa yang harus dipenuhi berdasarkan kompetensi dasar tersebut, lihat **Tabel 4.2.**

Tabel 4.2 Indikator Pencapaiann Kompetensi (IPK)

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	
3.14.1	Mempelajari konsep sistem koloid dari proses pembuatan cendol, pemanfaatan Waduk Sempor, pembuatan dodol, dodol agar dan penggunaan pidih pada pengantin Jawa
3.14.2	Mengidentifikasi berbagai jenis produk yang berupa koloid
3.14.3	Menjelaskan jenis koloid dan sifat-sifat koloid
3.14.4	Menghubungkan sistem koloid dengan sifat-sifatnya
3.14.5	Melakukan percobaan efek Tyndall
3.14.6	Membedakan koloid liofob dan koloid liofil
3.14.7	Menjelaskan pembuatan koloid
3.14.7	Menjelaskan bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan, dan lain-lain
4.14.1	Melakukan percobaan pembuatan makanan atau produk lain berupa koloid atau yang melibatkan prinsip koloid
4.14.2	Melaporkan hasil percobaan

Hasil dari keseluruhan tahap analisis mulai dari analisis awal, peserta didik, konsep, dan analisis tujuan pembelajaran dijadikan sebagai landasan untuk tahap selanjutnya yaitu perancangan produk.

2. Tahap Design (Perancangan)

Tahap ini dilakukan perancangan draft perangkat pembelajaran LKPD elektronik sistem koloid berbasis etnosains, dan instrumen untuk validasi kepada validator ahli. Berikut ini adalah tahap-tahap perancangan:

a. Perencanaan Penelitian dan Pengumpulan Materi

Perencanaan penelitian merupakan tindak pertama untuk menyusun sebuah produk berupa LKPD elektronik sistem koloid berbasis etnosains. Sebagai panduan dalam menghasilkan materi, peneliti mengumpulkan referensi dari berbagai sumber serta konten etnosains yang terhubung dengan sistem koloid. Sumber tersebut berupa kajian litertur pada jurnal penelitian, buku-buku kimia SMA kelas XI, dan BSE kimia SMA Kelas XI. Selain itu, juga menggunakan silabus Kimia SMA, gambar-gambar, dan video materi yang menunjang pengembangan desain LKPD elektronik materi koloid. Selain merancang LKPD, pada tahap ini juga dilakukan penyusunan angket respon dan juga lembar

validasi. Tabel 4.3 menunjukkan isi dan pembahasan masalah yang terdapat dalam LKPD elektronik yang dikembangkan.

Tabel 4. 3 Materi Dalam LKPD elektronik

Pembelajaran	Judul Materi	Wacana Permasalah
Pembelajaran 1	Sistem Koloid	Pembuatan Dawet Ayu
Pembelajaran 2	Jenis Koloid Dan Sifat-Sifat Koloid	Pemanfaatan Air Dari Objek Wisata Waduk Sempor
Pembelajaran 3	Sifat- Sifat Koloid 2	Pembuatan Dodol Tradisional
Pembelajaran 4	Pembuatan Koloid	Pembuatan Dodol Agar Khas Palembang
Pembelajaran 5	Peranan Koloid Dalam Kehidupan Sehari-Hari	Penggunaan Pidih pada Pengantin Jawa

b. Pemilihan Media

Peneliti menentukan media pembelajaran yang akan dikembangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Dalam penelitian ini, *Microsoft Word* 2010 digunakan untuk membuat *layout* isi LKPD

elektronik, dan *Canva* digunakan untuk mendesain sampulnya. Peneliti kemudian menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* (versi 2.4.9.18) untuk membuat LKPD elektronik. Aplikasi ini dapat mengkonversi file PDF yang berisi bahan ajar menjadi *FlipBook* dengan *file output* HTML 5, sehingga LKPD elektronik menjadi praktis karena dapat dibuka melalui gawai, laptop, atau komputer.

c. Pemilihan Format dan Desain Produk

Pemilihan format awal dan desain produk dari LKPD elektronik bertujuan untuk menentukan konten-konten yang akan dimuat pada LKPD elektronik. LKPD eletronik yang dikembangkan berisi materi sistem koloid. Peneliti membuat produk LKPD eletronik berbasis etnosains dengan desain dan format yang menarik mulai dari warna, tampilan, isi, serta ukuran. Adapun format dan konten LKPD elektronik adalah sebagai berikut: halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, capaian kompetensi, deskripsi etnosains, peta konsep, pendahuluan, wacana etnosains, uraian

pembelajaran, dan daftar pustaka. Kegiatan dan materi pembelajaran disusun sedemikian rupa agar menstimulus peserta didik ikut aktif dalam pembelajaran dan memahami materi baik pada aspek konten, konteks, dan kompetensi.

3. Tahap Development (Pengembangan)

Prosedur pengembangan pada tahap *development* adalah mengembangkan seluruh produk LKPD elektronik yang telah dirancang pada tahap *design* sehingga dapat dihasilkan produk awal LKPD elektronik. Berikut ini hasil penyusunan LKPD elektronik yaitu:

1. Halaman sampul depan, memuat nama penyusun dan pembimbing, judul LKPD elektronik, nama dan logo universitas, dan ilustrasi yang menggambarkan kearifan lokal yang terdapat pada materi sistem koloid.
2. Halaman redaksi, berisi keterangan judul LKPD elektronik, nama penulis (penyusun), nama dosen pembimbing, serta tim ahli yang memvalidasi produk LKPD elektronik.
3. Kata pengantar, memuat ungkapan rasa syukur dan terima kasih, serta harapan

penulis dalam penyusunan produk LKPD elektronik.

4. Daftar isi, berisi informasi untuk mengetahui halaman konten dalam LKPD elektronik yang ingin dituju.
5. Petunjuk penggunaan, ditujukan bagi guru dan peserta didik agar dapat dengan mudah menggunakan LKPD elektronik.
6. Capaian Kompetensi, berisi kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran dalam LKPD elektronik.
7. Deskripsi etnosains, memuat deskripsi singkat mengenai apa itu etnosains, tujuan pembelajaran etnosains, serta contoh etnosains dalam kimia sebagai wawasan awal bagi guru maupun peserta didik.
8. Peta konsep, memuat gambaran umum mengenai materi yang akan dipelajari dalam LKPD elektronik.
9. Pendahuluan, berisi orientasi awal pembelajaran dalam LKPD elektronik.
10. Uraian kegiatan pembelajaran dengan wacana etnosains, wacana etnosains berisi penjelasan tentang fenomena di lingkungan yang

berkaitan dengan sistem koloid sesuai dengan topik submateri yang dibahas. Uraian pembelajaran berisi kegiatan pembelajaran materi sistem koloid.

11. Daftar pustaka, memuat sumber rujukan yang digunakan penulis dalam penyusunan LKPD elektronik.
12. Sampul belakang, berisi deskripsi singkat mengenai LKPD elektronik.

Validator ahli melakukan validasi terhadap hasil produk awal LKPD untuk menilai kualitas dan kelayakannya dari segi materi dan media.

a. Validasi Produk

Tim ahli yang terdiri dari validator ahli materi dan validator ahli media melakukan validasi produk. Validator ahli menilai kualitas LKPD elektronik menggunakan instrumen penilaian berupa lembar validasi dengan aspek penilaian yang ditentukan. Sri Rahmania M.Pd (dosen kimia), Deni Ebit Nugroho, S.Si,. M.Pd (dosen kimia), Puji Lestari, S.T., M.Pd (guru kimia SMA Nusa Bhakti), Siti Aisyatun N, S.Pd (guru kimia SMAIQu Al-Bahjah 2), dan Athi'ul Husna, S.Pd

(guru kimia MA KH. Syafi'i Pekalongan) merupakan validator materi dan validator media pada penelitian ini. Masing-masing 4 validator ahli materi dan 3 validator ahli media. Masukan dan saran juga diberikan oleh para validator sebagai dasar perbaikan, sehingga diperoleh hasil akhir LKPD elektronik yang berkualitas dan layak digunakan. Hasil uji validasi LKPD elektronik sistem koloid berbasis etnosains oleh ahli media dan ahli materi dapat dilihat pada **Tabel 4.4** dan **Tabel 4.5**.

Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Nilai Validitas (V)	Kategori
1.	Kelayakan Kegrafikan Desain Sampul	0,97	Valid
2.	Kelayakan Kegrafikan Desain Isi	0,96	Valid
3.	Ilustrasi Isi	0,92	Valid
4.	Penyajian Isi	1	Valid
5.	Kualitas Tampilan	1	Valid
6.	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	1	Valid

Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Nilai Validitas (V)	Kategori
1.	Kelayakan Isi	0,95	Valid
2.	Etnosains	0,97	Valid
3.	Literasi Kimia	0,88	Valid
4.	Kualitas Penyajian	0,96	Valid
5.	Kebahasaan	0,94	Valid

Tabel 4.6 menunjukkan beberapa komentar dan saran perbaikan yang dilakukan oleh para ahli dalam rangka penyempurnaan produk awal LKPD elektronik sehingga menjadi lebih ideal dan layak pakai.

Tabel 4. 6 Saran dan Masukan Validator Ahli

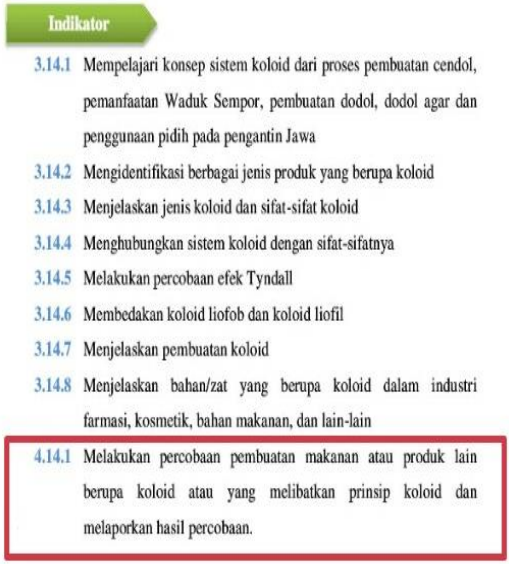
Saran
1. Indikator pembelajaran 4.14.1 dapat dipecah menjadi dua indikator
2. Video pembelajaran pada organisasi belajar sebaiknya tidak berisi full penjelasan namun sajikan video yang berisi permasalah yang relevan dengan materi. Cantumkan *link* video
3. Jenis soal latihan atau evaluasi pembelajaran dibuat lebih variatif untuk melatih peserta didik dapat berfikir lebih kritis dan kreatif
4. Jenis dan ukuran huruf yang digunakan lebih baik diganti agar pembaca tidak cepat lelah membaca isi LKPD elektronik
5. Perlu tambahkan *background* warna kontras pada peta konsep agar mudah terbaca

Berdasarkan komentar dan saran yang diberikan oleh validator ahli pada **Tabel 4.6**, selanjutnya dilakukan tahap revisi atau perbaikan pada produk awal LKPD elektronik.

b. Revisi Produk

Bagian pada LKPD elektronik yang diperbaiki, di antaranya:

1) Indikator pembelajaran 4.14.1 dapat dipecah menjadi dua indikator



Indikator

3.14.1 Mempelajari konsep sistem koloid dari proses pembuatan cendol, pemanfaatan Waduk Sempor, pembuatan dodol, dodol agar dan penggunaan pidih pada pengantin Jawa

3.14.2 Mengidentifikasi berbagai jenis produk yang berupa koloid

3.14.3 Menjelaskan jenis koloid dan sifat-sifat koloid

3.14.4 Menghubungkan sistem koloid dengan sifat-sifatnya

3.14.5 Melakukan percobaan efek Tyndall

3.14.6 Membedakan koloid liofob dan koloid liofil

3.14.7 Menjelaskan pembuatan koloid

3.14.8 Menjelaskan bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan, dan lain-lain

4.14.1 Melakukan percobaan pembuatan makanan atau produk lain berupa koloid atau yang melibatkan prinsip koloid dan melaporkan hasil percobaan.

Gambar 4. 1(a) Indikator pembelajaran sebelum revisi

Indikator

3.14.1 Mempelajari konsep sistem koloid dari proses pembuatan cendol, pemanfaatan Waduk Sempor, pembuatan dodol, dodol agar dan penggunaan pidih pada pengantin Jawa

3.14.2 Mengidentifikasi berbagai jenis produk yang berupa koloid

3.14.3 Menjelaskan jenis koloid dan sifat-sifat koloid

3.14.4 Menghubungkan sistem koloid dengan sifat-sifatnya

3.14.5 Melakukan percobaan efek Tyndall

3.14.6 Membedakan koloid liofob dan koloid liofil

3.14.7 Menjelaskan pembuatan koloid

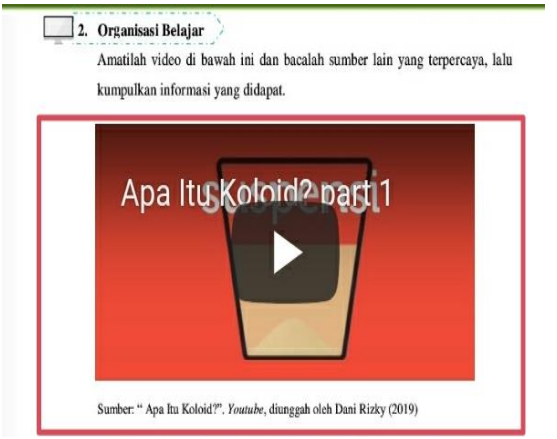
3.14.8 Menjelaskan bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan, dan lain-lain

4.14.1 Melakukan percobaan pembuatan makanan atau produk lain yang melibatkan prinsip koloid

4.14.2 Melaporkan hasil percobaan.

Gambar 4.1(b) Indikator pembelajaran setelah revisi

2) Video pembelajaran pada organisasi belajar sebaiknya tidak berisi full penjelasan namun menyajikan video yang berisi permasalah yang relevan dengan materi. Cantumkan *link* video asli.



Gambar 4. 2 (a) Video Pembelajaran dan pencantuman sumber sebelum revisi

Gambar 4. 2 (b) Video Pembelajaran dan pencantuman link sumber setelah revisi

3) Jenis soal latihan atau evaluasi pembelajaran dibuat lebih variatif untuk melatih peserta didik dapat berfikir lebih kritis dan kreatif

5. Evaluasi Belajar

Setiap kelompok saling menganalisis dan mengevaluasi jawaban dari kelompok lain dengan didampingi guru. Kemudian untuk menguatkan pemahaman, kerjakanlah soal berikut secara individu.

1. Jelaskan cara kerja detergen sebagai pembersih
2. Jelaskan perbedaan pembuatan koloid dengan cara kondensasi dan cara dispersi.
3. Kelompokkanlah ke dalam jenis pembuatan koloid dengan cara kondensasi atau dispersi. Berikan masing-masing satu contoh

e. Peptisasi	e. Koloid Asosiasi
f. Hidrolisis	f. Cara Mekanik
g. Reaksi Redoks	g. Penggantian Pelarut
h. Busur Bredig	h. Pengendapan

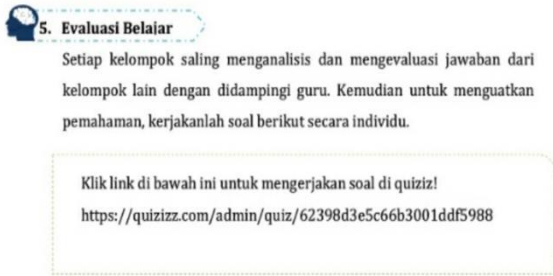
Gambar 4. 3 (a) Soal evaluasi sebelum revisi

5. Evaluasi Belajar

Setiap kelompok saling menganalisis dan mengevaluasi jawaban dari kelompok lain dengan didampingi guru. Kemudian untuk menguatkan pemahaman, kerjakanlah soal berikut secara individu.

1. Proses pencucian pakaian kotor menggunakan detergen merupakan salah satu penggunaan sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari. Analisislah sifat koloid yang digunakan tersebut!
2. Jelaskan perbedaan pembuatan koloid dengan cara kondensasi dan cara dispersi.
3. Identifikasi dan kelompokkanlah ke dalam jenis pembuatan koloid dengan cara kondensasi atau dispersi. Berikan masing-masing satu contoh.

a. Peptisasi	e. Koloid Asosiasi
b. Hidrolisis	f. Cara Mekanik
c. Reaksi Redoks	g. Penggantian Pelarut
d. Busur Bredig	h. Pengendapan



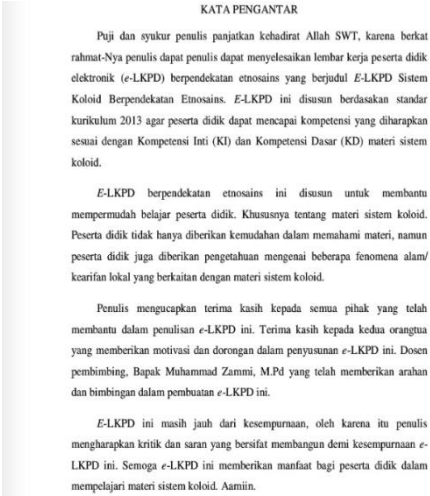
5. Evaluasi Belajar

Setiap kelompok saling menganalisis dan mengevaluasi jawaban dari kelompok lain dengan didampingi guru. Kemudian untuk menguatkan pemahaman, kerjakanlah soal berikut secara individu.

Klik link di bawah ini untuk mengerjakan soal di quiziz!
https://quizizz.com/admin/quiz/62398d3e5c66b3001ddf5988

Gambar 4.3(b) Soal evaluasi setelah revisi

4) Jenis dan ukuran huruf yang digunakan lebih baik diganti agar pembaca tidak cepat lelah membaca isi LKPD elektronik.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat penulis dapat menyelesaikan lembar kerja peserta didik elektronik (*e*-LKPD) berpendekatan etnosains yang berjudul *E*-LKPD Sistem Koloid Berpendekatan Etnosains. *E*-LKPD ini disusun berdasakan standar kurikulum 2013 agar peserta didik dapat mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) materi sistem koloid.

E-LKPD berpendekatan etnosains ini disusun untuk membantu mempermudah belajar peserta didik. Khususnya tentang materi sistem koloid. Peserta didik tidak hanya diberikan kemudahan dalam memahami materi, namun peserta didik juga diberikan pengetahuan mengenai beberapa fenomena alam/ kearifan lokal yang berkaitan dengan materi sistem koloid.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan *e*-LKPD ini. Terima kasih kepada kedua orangtua yang memberikan motivasi dan dorongan dalam penyusunan *e*-LKPD ini. Dosen pembimbing, Bapak Muhammad Zammi, M.Pd yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pembuatan *e*-LKPD ini.

E-LKPD ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan *e*-LKPD ini. Semoga *e*-LKPD ini memberikan manfaat bagi peserta didik dalam mempelajari materi sistem koloid. Aamiin.

Gambar 4.4(a) Jenis dan ukuran huruf sebelum revisi

KATA PENGANTAR

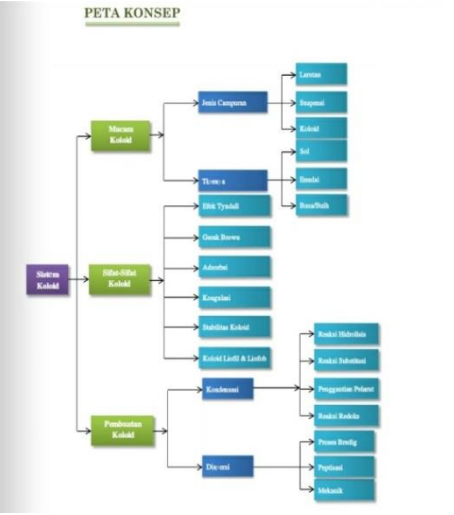
Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat penulis dapat menyelesaikan lembar kerja peserta didik elektronik (*e*-LKPD) berpendekatan etnosains yang berjudul *e*-LKPD Sistem Koloid Berpendekatan Etnosains. *e*-LKPD ini disusun berdasakan standar kurikulum 2013 agar peserta didik dapat mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) materi sistem koloid.

e-LKPD berpendekatan etnosains ini disusun untuk membantu mempermudah belajar peserta didik. Khususnya tentang materi sistem koloid. Peserta didik tidak hanya diberikan kemudahan dalam memahami materi, namun peserta didik juga diberikan pengetahuan mengenai beberapa fenomena alam/ kearifan lokal yang berkaitan dengan materi sistem koloid.

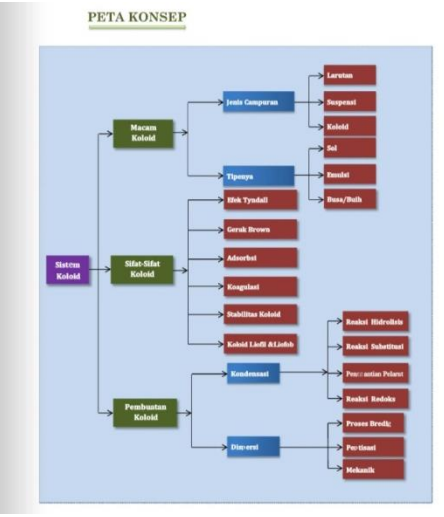
Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan *e*-LKPD ini. Terima kasih kepada kedua orangtua yang memberikan motivasi dan dorongan dalam penyusunan *e*-LKPD ini. Dosen pembimbing, Bapak Muhammad Zammi, M.Pd yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pembuatan *e*-LKPD ini.

Gambar 4. 4 (b) Jenis dan ukuran huruf setelah revisi

5) Perlu tambahkan *background* warna kontras pada peta konsep agar mudah terbaca



Gambar 4.5(a) Peta Konsep sebelum revisi



Gambar 4.5(b) Peta Konsep setelah revisi

Setelah dilakukan validasi dan perbaikan produk berdasarkan saran dari para validator ahli, selanjutnya produk hasil pengembangan dapat diimplementasikan pada tahap berikutnya.

4. Implementation (implementasi)

Tahap ini merupakan tahap saat produk LKPD elektronik diujicobakan untuk melihat bagaimana respon peserta didik terhadap produk LKPD elektronik tersebut. Uji coba hanya dibatasi pada kelompok kelas kecil dengan 10 orang peserta didik dari kelas XI MIPA SMA Nusa Bakti Semarang. Sampel dipilih menggunakan teknik pengambilan sampel *purposive sampling* berdasarkan tingkat kemampuan peserta didik dan diharapkan mampu mewakili kelompok tersebut. Sampel yang dipilih yaitu peserta didik dengan tingkat pemahaman tinggi sejumlah 3 orang, 4 peserta didik dengan tingkat pemahaman sedang, dan peserta didik dengan tingkat pemahaman rendah sejumlah 3 orang.

Uji coba LKPD elektronik dilaksanakan dua kali pertemuan secara daring melalui media *Google Meet* dan *WhatsApp*. Saat pertemuan pertama, peneliti mengenalkan produk LKPD elektronik

berbasis etnosains dengan membagikan *link* LKPD elektronik agar diakses oleh peserta didik. Peneliti menjelaskan secara singkat mengenai bagaimana cara pengoperasian LKPD elektronik, tahap pembelajaran dalam LKPD, apa yang dimaksud etnosains dan memberikan contoh etnosains dalam pembelajaran kimia. Selain itu, peneliti juga membagi kelompok dan meminta peserta didik mempersiapkan keperluan yang akan dipergunakan dalam praktikum sederhana pada pertemuan selanjutnya.

Tahap pembelajaran pada LKPD elektronik disusun sesuai karakteristik model pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Tahap pembelajaran dimulai dari tahap orientasi masalah dengan disajikan kearifan lokal yang berkaitan dengan sistem koloid. Kemudian, tahap organisasi belajar disajikan konten video yang berkaitan dengan konsep materi yang terkait dan mengumpulkan informasi pendukung. Selanjutnya melakukan penyelidikan bersama anggota kelompok, lalu penyajian hasil penyelidikan, dan terakhir evaluasi belajar.

Pertemuan kedua, produk LKPD elektronik dipergunakan dalam pembelajaran. Pembelajaran diawali dengan memperkenalkan peserta didik dengan fenomena kearifan lokal yang ada kaitannya dengan sistem koloid. Contohnya dalam LKPD elektronik yaitu proses pembuatan dan bahan dalam Dawet Ayu, pemanfaatan Waduk Sempor, proses pembuatan dodol, dan penggunaan pidih pada pengantin Jawa. Peserta didik diminta untuk mengungkapkan pendapat dan hipotesis mengenai fenomena tersebut. Selanjutnya peneliti mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi dan mengerjakan kegiatan belajar pada LKPD elektronik secara berkelompok dan menyajikan hasil diskusi yang telah dilakukan. Diakhir pembelajaran dilakukan *review* materi bersama-sama dan memberikan tugas ke peserta didik untuk mengerjakan soal evaluasi agar mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik. Selain itu, peneliti juga mengarahkan peserta didik untuk memberikan contoh fenomena kearifan lokal lain di lingkungan sekitar peserta didik yang dapat dijelaskan dengan konsep sistem koloid.

Setelah pembelajaran selesai, peserta didik diminta untuk mengisi angket respon yang berisi pernyataan terkait produk LKPD elektronik berpendekatan etnosains melalui *google form*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan dan respon peserta didik terhadap produk LKPD elektronik yang telah dikembangkan dan digunakan dalam pembelajaran. Hasil penilaian peserta didik terhadap produk LKPD elektronik dapat dilihat pada **Tabel 4.7.**

Tabel 4. 7 Hasil angket respon peserta didik

Aspek	Skor Responden									
	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8	R_9	R_{10}
Kualitas isi	26	24	27	29	23	25	26	26	24	26
Tampilan	22	18	21	23	23	22	21	21	21	21
Kebermanfaatan	10	9	10	10	9	8	9	9	9	8
Minat Belajar	8	8	7	10	7	7	8	8	8	8
Penggunaan	14	15	13	15	13	13	13	13	14	11
Jumlah	80	74	78	87	75	75	77	77	76	74
Rata-rata	**77,3**									
%Keidealan	**85,89%**									
Kategori	**Sangat Baik (SB)**									

Data yang tersaji pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa rata-rata penilaian peserta didik terhadap LKPD elektronik secara keseluruhan sebesar 85,89% dengan kategori

sangat baik (SB). Perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 14.

Selain mengisi angket respon, peserta didik juga diminta memberikan tanggapan berupa komentar dan saran terkait LKPD elektronik yang dikembangkan. Sebagian besar peserta didik menyatakan bahwa LKPD elektronik berbasis etnosains dikemas dengan tampilan yang rapi dan menarik karena terdapat ilustrasi, gambar dan video di dalamnya. Selain itu, *link* LKPD elektronik lebih praktis, mudah untuk dijangkau dan dioperasikan. Isi materi di dalamnya mudah dipahami dan dapat menambah wawasan pengetahuan peserta didik. Namun terdapat peserta didik yang sedikit terkendala dalam mengakses LKPD elektronik jika sinyal kurang stabil dan beberapa peserta didik mengalami kesulitan pada awal pembelajaran karena belum terbiasa melakukan pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Sedangkan peserta didik memberikan saran agar ditambahkan *mini online games* seperti *kahoot* atau *quiziz* untuk *recall* materi. Berdasarkan komentar dan saran yang diberikan oleh peserta didik, selanjutnya

dilakukan tahap revisi atau perbaikan pada produk LKPD elektronik yang dapat dilihat pada **Gambar 4.6.**

5. Evaluasi Belajar

Setiap kelompok saling menganalisis dan mengevaluasi jawaban dari kelompok lain dengan didampingi guru. Kemudian untuk menguatkan pemahaman, kerjakanlah soal berikut secara individu.

1. Jelaskan cara kerja detergen sebagai pembersih
2. Jelaskan perbedaan pembuatan koloid dengan cara kondensasi dan cara dispersi.
3. Kelompokkanlah ke dalam jenis pembuatan koloid dengan cara kondensasi atau dispersi. Berikan masing-masing satu contoh

e. Peptisasi	e. Koloid Asosiasi
f. Hidrolisis	f. Cara Mekanik
g. Reaksi Redoks	g. Penggantian Pelarut
h. Busur Bredig	h. Pengendapan

Gambar 4. 6 (a) Evaluasi belajar sebelum revisi

5. Evaluasi Belajar

Setiap kelompok saling menganalisis dan mengevaluasi jawaban dari kelompok lain dengan didampingi guru. Kemudian untuk menguatkan pemahaman, kerjakanlah soal berikut secara individu.

Klik link di bawah ini untuk mengerjakan soal di quiziz!
https://quizizz.com/admin/quiz/62398d3e5c66b3001ddf5988

Gambar 4.6 (b) Evaluasi belajar setelah revisi

5. Evaluation (Evaluasi)

Tujuan dari tahap evaluasi yaitu untuk menghasilkan produk pengembangan bahan ajar yang baik dan layak digunakan. Pelaksanaan evaluasi pada penelitian model pengembangan ADDIE ini dilakukan pada setiap tahap, mulai dari tahap awal yaitu analisis hingga tahap akhir yaitu implementasi. Pada tahap analisis, informasi mengenai kebutuhan peserta didik, kendala dalam pembelajaran dan ketersediaan bahan ajar, perlu dilakukan evaluasi untuk menentukan solusi yang tepat agar dapat mengatasi permasalahan yang ada. Solusi yang ditawarkan oleh peneliti yaitu mengembangkan bahan ajar LKPD elektronik berbasis etnosains.

Tahap selanjutnya yaitu pada tahap desain, peneliti melakukan evaluasi dengan melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing terkait rancangan format desain awal dan isi konten LKPD elektronik, setelah mendapatkan saran dan masukan kemudian dilakukan penyusunan LKPD elektronik secara keseluruhan. Pada tahap pengembangan, evaluasi dilakukan dengan uji

validasi produk awal LKPD elektronik oleh validator ahli materi dan ahli media.

Hasil penilaian para ahli menunjukkan bahwa produk LKPD elektronik berpbasis etnosains yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid, namun dengan tambahan beberapa perbaikan berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh para ahli. Evaluasi pada tahap implementasi dilakukan dengan diadakannya penilaian produk LKPD elektronik oleh peserta didik. Respon peserta didik menunjukkan bahwa tanggapan peserta didik terhadap produk LKPD elektronik termasuk dalam kategori sangat baik. Dengan penjelasan tersebut, dapat dikatakan bahwa produk LKPD elektronik berbasis etnosains pada materi sistem koloid yang telah dikembangkan, sudah valid dan layak untuk digunakan sebagai salah satu bahan ajar penunjang dalam pembelajaran kimia.

Selama proses penelitian, terdapat beberapa kendala yang dialami peneliti, di antaranya:

1. Pelaksanaan uji coba pembelajaran menggunakan *Google Meet* dan *whatsapp*, namun terdapat peserta didik yang terkendala

karena kurang stabilnya jaringan sinyal sehingga beberapa peserta didik mengalami kesulitan bergabung ke dalam *Google Meet* dan kesulitan mengakses LKPD elektronik secara *online*.

2. Peserta didik belum terbiasa dengan pembelajaran berbasis masalah dan belum pernah menggunakan LKPD elektronik berbasis etnosains, sehingga saat pelaksanaan uji coba, di awal pembelajaran tidak semua peserta didik terlibat aktif dan perlu diarahkan agar peserta didik lebih aktif.

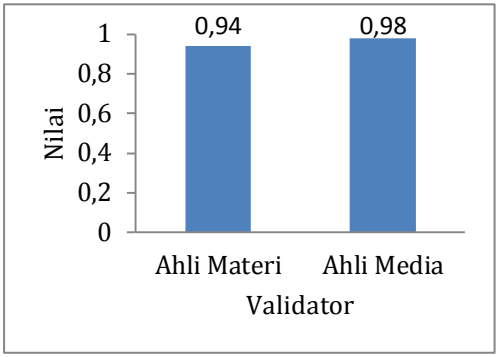
C. Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan desain lembar kerja peserta didik elektronik berbasis etnosains pada materi sistem koloid ini yaitu analisis kuantitatif. Analisis data kuantitatif pada penelitian ini disajikan sebagai berikut:

1. Analisis Data Validasi Ahli

   Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa LKPD elektronik berbasis etnosains pada materi sistem koloid. Sebelum

diujicobakan pada peserta didik, dilakukan uji validitas oleh ahli materi dan ahli media terlebih dahulu untuk mengetahui kelayakan dari produk LKPD elektronik. Skor penilaian yang diperoleh dari para ahli kemudian dianalisis menggunakan rumus Aiken's V. Secara garis besar, hasil validasi produk LKPD elektronik oleh ahli materi dan ahli media dapat dilihat pada **Gambar 4.7**.



Gambar 4. 7 Grafik Penilaian Ahli Materi dan Media

Berdasarkan diagram pada Gambar 4.7, nilai validitas produk LKPD elektronik dari ahli materi dan ahli media masing-masing sebesar 0,94 dan 0,98 dengan kategori validitas valid. Rincian penilaian validitas oleh ahli materi pada tiap aspek dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Tabel penilaian ahli materi pada setiap aspek

No	Aspek Penilaian	Nilai Validitas (V)	Kategori
1.	Kelayakan Isi	0,95	Valid
2.	Etnosains	0,97	Valid
3.	Literasi Kimia	0,88	Valid
4.	Kualitas Penyajian	0,96	Valid
5.	Kebahasaan	0,94	Valid

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa penilaian ahli materi terhadap tiap aspeknya mendapatkan kategori valid dengan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 0,94. Aspek pertama yaitu kelayakan isi, aspek ini termasuk dalam kategori valid dengan nilai validitas sebesar 0,95. Penilaian kelayakan isi meliputi kesesuaian materi, indikator, tujuan, dan uraian kegiatan pembelajaran pada LKPD elektronik dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) materi sistem koloid kelas XI. Selain itu, juga dilihat dari manfaat materi yang dapat mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih jauh dan menumbuhkan kreativitas, serta penyajian materi secara konstruktif dengan model pemecahan masalah yang diharapkan mampu mengembangkan keterampilan, kerja sama

dan pemamahan peserta didik. Soal-soal latihan sesuai dengan konsep dan efektif untuk meningkatkan kompetensi peserta didik. Menurut Fatmawati (2016) penyusunan isi materi pada LKPD elektronik perlu memperhatikan analisis kurikulum yang berlaku agar pengembangan LKPD elektronik sesuai dengan kompetensi dasar (KD), indikator pembelajaran, dan pokok materi bahasan yang telah ditentukan, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan maksimal meskipun pembelajaran dilaksanakan secara jarak jauh seperti saat ini. Pada aspek ini validator memberikan saran agar jenis soal latihan atau evaluasi pembelajaran dibuat lebih variatif untuk melatih peserta didik dapat berfikir lebih kritis dan kreatif.

Nilai validitas tertinggi terdapat pada aspek etnosains yang memperoleh nilai validitas sebesar 0,97 dengan kategori valid. Penilaian aspek ini dilihat dari kesesuaian wacana etnosains yang dimuat dengan materi sistem koloid, serta dapat membantu mengembangkan gagasan peserta didik dan dapat meningkatkan pengetahuan. Menurut Rahayu & Sudarmin (2015) Pendekatan etnosains

bertujuan untuk menunjukkan kepada peserta didik bagaimana peristiwa yang terjadi dan berkembang di masyarakat dapat dikaitkan dengan muatan sains ilmiah dan digunakan untuk membimbing peserta didik dalam menemukan dan membangun pengetahuannya sendiri.

Aspek berikutnya adalah aspek literasi kimia yang memperoleh nilai validitas sebesar 0,88 dengan kategori valid. Penilaian aspek ini meliputi kesesuaian isi LKPD elektronik dengan aspek literasi kimia seperti dapat merangsang peserta didik memahami dan menjelaskan proses kimia dalam kehidupan, mendorong peserta didik memanfaatkan pemahamannya mengenai kimia guna mengambil keputusan dalam kehidupan, serta mendorong peserta didik agar aktif menggali dan menghubungkan informasi yang relevan.

Aspek selanjutnya yaitu aspek kualitas penyajian yang memperoleh nilai validitas sebesar 0,96 dengan kategori valid. Kualitas penyajian meliputi keterpaduan langkah pembelajaran, keruntutan dan sistematika format penyajian isi LKPD elektronik yang mempermudah pemahaman materi, menciptakan daya tarik bagi peserta didik,

serta terdapat petunjuk dan informasi yang jelas. Selain itu juga kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan agar mudah dibaca, serta keharmonisan tata letak gambar dan ilustrasi dalam LKPD elektronik. Pada aspek ini, validator memberikan saran untuk mengganti jenis dan ukuran huruf yang digunakan agar pembaca tidak cepat lelah membaca isi LKPD elektronik.

Aspek terakhir yaitu aspek kebahasaan, aspek ini memperoleh kategori valid dengan nilai validitas sebesar 0,94. Aspek kebahasaan meliputi kejelasan penggunaan bahasa, konsistensi dan kesesuaian kosakata maupun struktur kalimat dengan kaidah kebahasaan. Bahasa yang digunakan juga harus jelas, mudah dipahami, dan tidak mengandung makna ganda agar tidak menimbulkan kebingungan pada peserta didik. Hal ini sesuai dengan Sihafudin (2020) bahwa bahasa dalam LKPD elektronik berfungsi sebagai penghubung atau perantara antara isi materi dengan peserta didik agar dapat memahami arti dari informasi yang terkandung dalam LKPD elektronik sehingga meminimalisir terjadi salah tafsir.

Sama seperti penilaian ahli materi, penilaian oleh ahli media juga mempunyai aspek kriteria yang harus terpenuhi. Rincian penilaian validasi ahli media pada tiap aspek dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Tabel penilaian ahli media pada setiap aspek

No	Aspek Penilaian	Nilai Validitas (V)	Kategori
1.	Kelayakan Kegrafikan Desain Sampul	0,97	Valid
2.	Kelayakan Kegrafikan Desain Isi	0,96	Valid
3.	Ilustrasi Isi	0,92	Valid
4.	Penyajian Isi	1	Valid
5.	Kualitas Tampilan	1	Valid
6.	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	1	Valid

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa rerata penilaian ahli media pada tiap aspeknya mendapatkan kategori valid dengan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 0,98. Aspek pertama yaitu kelayakan kegrafikan desain sampul dan isi LKPD elektronik yang memperoleh nilai validitas masing-masing sebesar 0,97 dan 0,96 dengan kategori valid. Aspek ini meliputi kemenarikan tampilan sampul dan isi LKPD elektronik mulai dari desain,

ukuran, tampilan, tata letak yang proporsional dan seimbang, serta kombinasi jenis huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca. Selain itu, pemilihan warna dan ilustrasi sampul yang digunakan harus menarik dan menggambarkan isi LKPD elektronik. Hal ini sesuai dengan Istiningrum, Amin, & Lestari (2016) yang menyatakan bahwa desain sampul dan isi bahan ajar harus menarik. Gambar, ilustrasi dan warna yang kurang jelas untuk dibaca dan dipahami peserta didik harus diubah agar menarik minat peserta didik. Pada aspek ini validator memberikan saran untuk menambahkan background warna yang lebih menarik pada peta konsep agar tulisan lebih mudah terbaca.

Aspek ilustrasi isi dengan kategori valid memperoleh nilai validitas yaitu sebesar 0,92. Aspek ini meliputi penggunaan ilustrasi maupun gambar yang jelas, menarik, dan berwarna. Video yang ditampilkan memiliki kualitas yang baik dari segi audio maupun visual dan sesuai dengan materi sistem koloid. Selain itu, foto, grafik, dan video tidak mengganggu tata letak konten. Video dan gambar dalam LKPD elektronik mempermudah

peserta didik dalam menggambarkan materi serta dapat menyampaikan isi maupun kegiatan dalam LKPD elektronik sehingga peserta didik akan lebih mudah memproses informasi dengan baik (Fitriasari & Yuliani, 2021).

Aspek selanjutnya yaitu aspek penyajian isi dan kualitas tampilan LKPD elektronik juga termasuk kategori valid yang memperoleh nilai validitas sempurna yaitu masing-masing sebesar 1. Kelayakan penyajian meliputi penyajian isi LKPD elektronik yang disusun dengan sistematis dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik, serta terdapat soal dan langkah pembelajaran untuk mempermudah peserta didik memahami materi. Sementara itu, kualitas tampilan LKPD elektronik meliputi keharmonisan dan kejelasan elemen warna, tipografi, dan ilustrasi yang ada pada LKPD elektronik. Tampilan dan penyajian yang konsisten dan sederhana, serta desain keseluruhan yang menarik. Bahan ajar/LKPD yang memiliki karakter *user friendly* secara umum penyusunan antara isi materi dengan ilustrasi/gambarnya ditujukan untuk mempermudah peserta didik ketika akan

menggunakan dan memahami isi LKPD elektronik tersebut (Fikri, Milama, & Yunita, 2019).

Aspek rekayasa perangkat lunak yang memperoleh nilai validitas sempurna yaitu sebesar 1 dengan kategori valid. Aspek ini meliputi mudahnya penggunaan dan pengoperasian LKPD elektronik sehingga memudahkan pendidik dan peserta didik untuk menggunakan LKPD elektronik dalam pembelajaran maupun saat belajar mandiri.

Berdasarkan hasil penilaian serta perbaikan yang telah dilakukan berdasarkan saran validator ahli materi maupun ahli media, maka LKPD elektronik berpendekatan etnosains yang dikembangkan dapat dinyatakan valid dan layak untuk digunakan untuk tahap ujicoba terbatas kepada peserta didik.

2. Analisis Data Respon Peserta Didik

Angket respon digunakan untuk mengumpulkan data respon dari peserta didik. Sebanyak 10 peserta didik yang mengikuti uji coba terbatas mengisi angket respon untuk menilai kepraktisan LKPD elektronik yang dikembangkan dan tanggapan terhadapnya. Peserta didik mengevaluasi lima bidang LKPD elektronik:

kualitas konten, tampilan, keterbacaan, minat belajar, dan kegunaan. Secara keseluruhan, respon peserta didik terhadap kepraktisan LKPD elektronik dalam uji coba terbatas menunjukkan bahwa LKPD elektronik dikategorikan sangat baik, dengan persentase sebesar 85,89%. Tabel 4.7 menunjukkan persentase mutu setiap bagian LKPD berdasarkan nilai penilaian peserta didik. **Tabel 4.8** menunjukkan persentase kualitas untuk setiap aspek berdasarkan penilaian peserta didik.

Tabel 4. 8 Tabel hasil tanggapan peserta didik

No	Aspek Penilaian	Nilai Keidealan (%)	Kategori
1.	Kualitas isi	85,34%	Sangat Baik
2.	Tampilan	85,20%	Sangat Baik
3.	Kebermanfaatan	91%	Sangat Baik
4.	Minat Belajar	79%	Baik
5.	Penggunaan	89,34%	Sangat Baik
	Rata-rata	85,89%	Sangat Baik

Aspek kualitas isi memperoleh persentase 85,34% dengan kategori sangat baik, menurut temuan penilaian peserta didik. Peserta didik menyatakan bahwa isi LKPD elektronik mudah dipahami dan langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang disajikan jelas, memudahkan

peserta didik dalam mempelajari materi sistem koloid, namun ada sebagian peserta didik yang awalnya kesulitan mengerjakan soal di tahap penyelidikan. Hal ini dikarenakan dalam kegiatan pembelajaran kimia peserta didik belum terbiasa menggunakan lembar kerja elektronik model pemecahan masalah dengan pendekatan etnosains.

Aspek tampilan termasuk kedalam kategori sangat baik dengan persentase sebesar 85,20%. Menurut peserta didik, tampilan LKPD elektronik sangat menarik sebab di dalamnya terdapat gambar dan ilustrasi berwarna yang menggambarkan isi materi, serta terdapat video yang disajikan sehingga peserta didik dapat memutar isi video berulang-ulang, berbeda dengan bahan ajar yang selama ini digunakan berupa buku cetak dengan warna monokrom. Tampilan serta layout yang menarik serta adanya gambar dan video dalam LKPD elektronik membantu peserta didik dalam memvisualisasikan isi materi sehingga peserta didik akan dengan mudah memproses informasi dalam LKPD elektronik dengan baik (Fitriasari & Yuliani, 2021).

Aspek berikutnya yaitu kebermanfaatan dengan kategori sangat baik memperoleh persentase tertinggi sebesar 91%. Peserta didik mengungkapkan bahwa peserta didik merasa terbantu dengan adanya LKPD elektronik karena sangat mempermudah untuk belajar kapan dan di mana saja karena disajikan secara praktis tanpa perlu membawa buku yang tebal. Selain itu, LKPD elektronik memuat penjelasan tentang contoh-contoh etnosains yang terlihat di lingkungan sekitar, yang dapat membantu masyarakat untuk lebih memahami sains ilmiah dalam budayanya. Seperti pernyataan Teresa, Kurniati, & Fadhilah (2022) bahwa media LKPD elektronik memiliki keunggulan yaitu mudah digunakan, lebih praktis, dan memiliki karakteristik yang beragam sehingga menjadikan LKPD elektronik lebih menarik dan tidak membosankan.

Aspek selanjutnya, aspek minat belajar dengan kategori baik memperoleh persentase sebesar 79%. Sebagian besar peserta didik menyatakan tertarik untuk mempelajari sistem koloid menggunakan LKPD elektronik berbasis etnosains. Hal ini dikarenakan LKPD elektronik

yang dikembangkan memuat materi sistem koloid yang berhubungan dengan unsur kearifan lokal yang ada di kehidupan sehari-hari seperti proses pembuatan dawet ayu, pemanfaatan air dari objek wisata waduk sempor, pembuatan dodol tradisional, pembuatan dodol agar khas Palembang, dan penggunaan pidih sebagai riasan pada pengantin Jawa, sehingga peserta didik memiliki rasa ingin tahu yang lebih mengenai kearifan lokal lain yang juga mengandung pengetahuan sains ilmiah.

Aspek terakhir pada aspek penggunaan yang memperoleh persentase sebesar 89,34% dikategorikan sangat baik. Peserta didik tidak mengalami kendala untuk mengakses dan menggunakan LKPD elektronik karena dapat dengan mudah diakses secara *online* melalui gawai, laptop, maupun komputer, kecuali saat terjadi kendala pada jaringan sinyal terutama saat hujan deras. Inovasi pengembangan LKPD elektronik berbasis etnosains ini dilakukan dengan mengembangkan LKPD elektronik tipe *flipbook*, sehingga halaman LKPD elektronik dapat dibolak-

balik seperti pada buku cetak (Fitriasari & Yuliani, 2021).

Secara keseluruh hasil penilaian peserta didik terhadap kepraktisan produk LKPD elektronik berbasis etnosains mendapatkan persentase keidealan sebesar 85,89%. Dengan demikian dapat diketahui bahwa produk LKPD elektronik yang dikembangkan direspon dengan sangat baik oleh peserta didik. Sesuai dengan penelitian oleh Silviani (2021) bahwa sesuai dengan penilaian dari para ahli, LKPD elektronik berbasis etnosains termasuk ke dalam kategori sangat valid, juga termasuk kategori sangat praktis dan menarik menurut penilaian peserta didik dengan persentase sebesar 86,78%. Penelitian oleh Nisa', Sudarmin, & Samini (2015) juga menyatakan bahwa LKPD terpadu etnosains dalam pembelajaran berbasis pemecahan masalah praktis diterapkan dalam pembelajaran karena memenuhi standar evaluasi BSNP, mendapat tanggapan positif dari peserta didik, dan efektif diterapkan dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis data validitas dari para ahli dan tanggapan peserta didik yang telah

dilaksanakan, dapat diketahui bahwa menurut ahli materi dan ahli media kualitas LKPD elektronik berbasis etnosains termasuk kategori valid dengan nilai validitas masing-masing sebesar 0,94 dan 0,98, sedangkan penilaian oleh peserta didik mengenai kepraktisan LKPD elektronik termasuk kategori sangat baik dengan persentase sebesar 85,89%. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa materi LKPD elektronik sistem koloid yang dirancang dengan basis etnosains dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar yang dapat dimanfaatkan guru dan peserta didik untuk menunjang kualitas pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan maksimal.

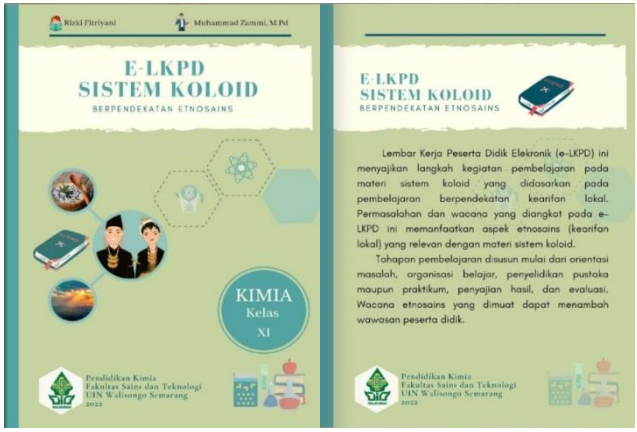
D. Prototipe Produk Hasil Pengembangan

Hasil akhir rancangan produk LKPD elektronik berbasis etnosains yang dikembangkan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Sampul depan dan belakang LKPD Elektronik

   Bagian sampul depan LKPD elektronik terdapat nama penyusun dan dosen pembimbing, logo dan nama universitas, nama fakultas, judul LKPD dan terdapat ilustrasi maupun foto yang

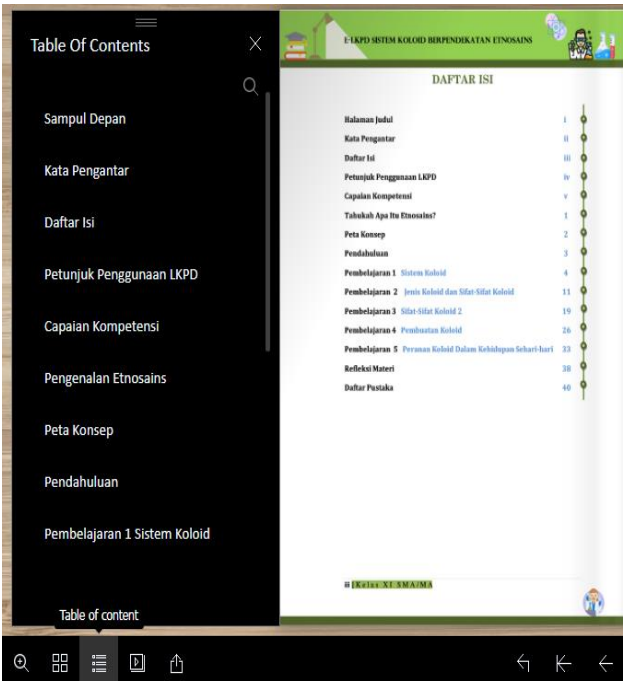
menggambarkan sistem koloid dalam kearifan lokal di kehidupan sehari-hari, sementara sampul belakang berisi deskripsi singkat mengenai LKPD elektronik. Tampilan sampul depan dan belakang LKPD dapat dilihat pada **Gambar 4.8**.



Gambar 4. 8 Sampul depan dan belakang LKPD

2. Daftar Isi LKPD Elektronik

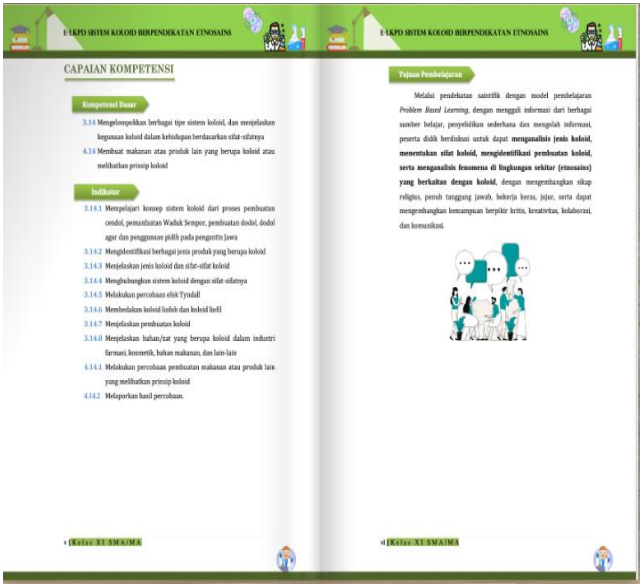
Halaman daftar isi berisi keterangan halaman konten yang tersedia. Daftar isi pada LKPD elektronik dilengkapi dengan tombol menu yang dapat diklik, sehingga peserta didik dapat membuka halaman yang dituju dengan otomatis. Tampilan tombol daftar isi dapat dilihat pada **Gambar 4.9**.



Gambar 4. 9 Daftar Isi LKPD

3. Capaian Kompetensi

Halaman ini berisi daftar kompetensi yang perlu dicapai oleh peserta didik selama proses pembelajaran materi sistem koloid. Pada halaman ini terdapat Kompetensi Dasar (KD), daftar indikator, dan tujuan pembelajaran. Tampilan capaian kompetensi dapat dilihat pada **Gambar 4.10**.



E-LKPD SISTEM KOLOID BERPENDEKATAN ETNOSAINS

CAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar

3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya

4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid

Indikator

3.14.1 Mempelajari konsep sistem koloid dari proses pembuatan cendol, pemanfaatan Waduk Sempor, pembuatan dodol, dodol agar dan penggunaan pidih pada pengantin Jawa

3.14.2 Mengidentifikasi berbagai jenis produk yang berupa koloid

3.14.3 Menjelaskan jenis koloid dan sifat-sifat koloid

3.14.4 Menghubungkan sistem koloid dengan sifat-sifatnya

3.14.5 Melakukan percobaan efek Tyndall

3.14.6 Membedakan koloid liofob dan koloid liofil

3.14.7 Menjelaskan pembuatan koloid

3.14.8 Menjelaskan bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan, dan lain-lain

4.14.1 Melakukan percobaan pembuatan makanan atau produk lain yang melibatkan prinsip koloid

4.14.2 Melaporkan hasil percobaan.

x | Kelas XI SMA/MA

E-LKPD SISTEM KOLOID BERPENDEKATAN ETNOSAINS

Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan saintifik dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*, dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, peserta didik berdiskusi untuk dapat **menganalisis jenis koloid, menentukan sifat koloid, mengidentifikasi pembuatan koloid, serta menganalisis fenomena di lingkungan sekitar (etnosains) yang berkaitan dengan koloid**, dengan mengembangkan sikap religius, peduli tanggung jawab, bekerja keras, jujur, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi.

xi | Kelas XI SMA/MA

Gambar 4. 10 Capaian Kompetensi

4. Pengenalan Etnosains

Halaman ini berisi deskripsi singkat mengenai apa itu etnosains, tujuan pembelajaran etnosains, serta contoh etnosains dalam kimia sebagai wawasan awal bagi guru maupun peserta didik. Tampilannya dapat dilihat pada **Gambar 4.11**.

TAHUKAH APA ITU ETNOSAINS ?

Etnosains atau *ethnoscience* terdiri dari dua kata yaitu *ethnos* berasal dari bahasa Yunani yang berarti 'bangsa' dan *scientia* dari bahasa Latin yang berarti 'pengetahuan'. Sehingga, etnosains dapat diartikan sebagai pengetahuan yang dimiliki oleh suatu bangsa atau suku-bangsa tertentu sebagai bentuk kearifan lokal (Sudarmin, 2014). Etnosains merupakan kegiatan mentransformasikan antara sains asli (pengetahuan masyarakat) dengan sains ilmiah.

Tujuan Pembelajaran Etnosains

1. Mengenalkan kepada peserta didik bahwa fenomena yang berkembang di masyarakat dapat dikaitkan dengan materi-materi sains ilmiah
2. Mengaktifkan kemampuan kognitif dan literasi sains peserta didik
3. Membimbing peserta didik dalam menemukan dan membangun pengetahuan mereka sendiri.

Contoh Etnosains dalam Kimia

Produksi telur asin dari Brebes (Tekanan osmosis)

Pembuatan jamu tradisional (Kimia larutan, Koloid)

Tradisi nginang dengan daun sirih (Asam basa, penyangga)

Pewarnaan dan pencucian batik (Koloid, Reaksi penyabunan)

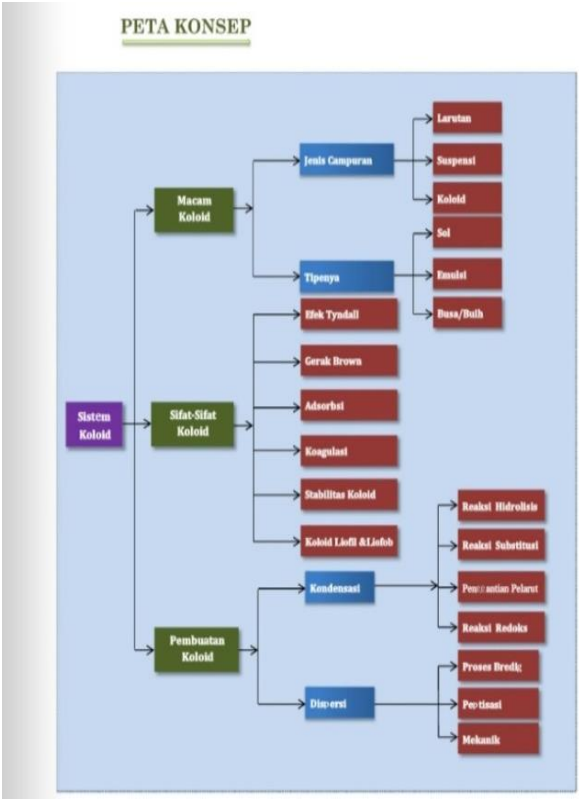
Sumber: Sumarni. 2018. *Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia*. Semarang: UNNESPress

1 | Kelas XI SMA/MA

Gambar 4. 11 Pengenalan Etnosains

5. Peta Konsep

   Halam ini berisi bagan yang memuat gambaran umum mengenai materi yang akan dipelajari dalam LKPD elektronik. Tampilan peta konsep dapat dilihat pada **Gambar 4.12**.

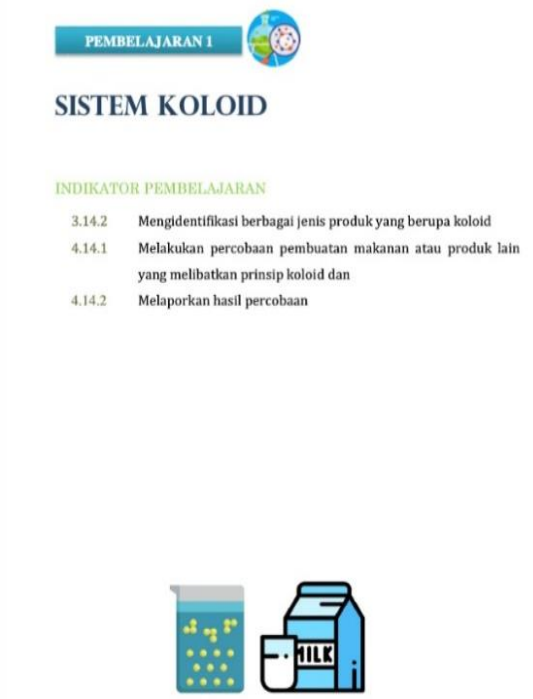


Gambar 4. 12 Peta konsep

6. Uraian Kegiatan Pembelajaran

Halaman ini berisi uraian kegiatan yang harus dilaksanakan oleh peserta didik dalam pembelajaran materi sistem koloid. Terdapat 5 sub judul kegiatan pembelajaran yakni sistem koloid, jenis dan sifat koloid, sifat-sifat koloid 2, pembuatan koloid, dan peranan koloid dalam

kehidupan sehari-hari. Langkah-langkah kegiatan pembelajaran disusun sesuai karakteristik model pembelajaran berbasis masalah yang terdiri dari tahap orientasi masalah, organisasi belajar, penyelidikan, penyajian hasil, dan evaluasi belajar. Tampilan uraian kegiatan belajar dapat dilihat pada **Gambar 4.13 (a)- 4.13 (f)**.



Gambar 4.13(a) Tampilan judul kegiatan pembelajaran

1. Orientasi Masalah

Bacalah wacana di bawah dengan seksama!

Dawet Ayu merupakan minuman segar khas dari Kabupaten Banjarnegara. Dawet Ayu dapat dibuat dengan cara melarutkan tepung tapioka dan tepung beras dengan air. Sari daun pandan, garam, dan air kapur dididihkan, kemudian adonan tepung dituangkan secara perlahan. Adonan dimasak dengan dilakukan pengadukan secara perlahan hingga mengental. Setelah matang, adonan dituangkan pada saringan khusus agar terbentuk buliran cendol (dawet).

Gambar 1. Dawet Ayu

(sumber : https://s.id/wanayasa-banjarnegarakab-go-id)

Buliran cendol ditampung dalam wadah berisi air matang dan bongkahan es batu. Setelah mengeras, cendol disaring kemudian disisihkan. Larutkan gula merah dan siapkan santan cair untuk dijadikan kuah dawet. Dawet dapat disajikan dengan menuangkan 2 sendok air gula merah ke dalam gelas, lalu ditambahkan cendol dan es batu. Terakhir, tuangkan santan. Dawet Ayu siap disajikan.

Berdasarkan proses pembuatan dawet tersebut, menurut pendapatmu terdapat jenis campuran apa saja yang terdapat dalam minuman dawet? Identifikasilah 3 jenis campuran apa saja yang terdapat pada wacana tersebut!

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

Gambar 4.13 (b) Tahap orientasi masalah

2. Organisasi Belajar

Bentuklah kelompok diskusi, kemudian amati video di bawah ini. Bacalah sumber lain yang terpercaya, lalu kumpulkan informasi yang didapat.

Tonton:
00:50-07:00

Sumber: https://youtu.be/gKZHGY6M1FE

1. Apa itu medium pendispersi dan fase terdispersi?
   Jawab: .....
   .....
2. Apa saja jenis campuran pada proses pembuatan Dawet Ayu? Jelaskan
   Jawab: .....
   .....
3. Apa yang dimaksud dengan koloid?
   Jawab: .....
   .....

Gambar 4.13 (c) Tahap organisasi belajar

3. Penyelidikan

Setelah informasi terkumpul, lakukanlah kegiatan percobaan berikut bersama kelompokmu!

Pagi hari biasanya Ibu menyeduhkan susu untuk adik, membuat Kopi Toraja untuk ayah dan membuat teh manis hangat untuk menghangatkan badan sebelum melakukan aktivitas. Pernahkah kalian menyaring minuman tersebut? Kira-kira minuman manakah yang akan menyisakan ampas pada kertas saring? Coba tuliskan perkiraan kalian di bawah!

HIPOTESIS

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

Untuk membuktikan hipotesis kalian, lakukanlah percobaan ini!

A. Tujuan Percobaan

Menentukan perbedaan larutan, koloid, dan suspensi.

B. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
1. Gelas ukur 2. Spatula 3. Corong gelas 4. Kertas saring 5. Senter kecil/laser kecil	1. Susu bubuk 2. Kopi bubuk 3. Gula pasir 4. Air

C. Cara Kerja

1. Masukkan 2 sendok gula, kopi bubuk, dan susu bubuk ke dalam masing-masing gelas ukuran sedang.
2. Masukkan 150 ml air kedalam masing-masing gelas. Aduk campuran hingga homogen. Amati perubahan yang terjadi pada ketiga campuran.
3. Dari arah horizontal, arahkan senter/laser pada masing-masing campuran dan amati arah jalannya sinar.
4. Saring masing-masing campuran dengan menggunakan kertas saring. Amati filtrat dan residu yang didapat dari masing-masing campuran.

D. Data Pengamatan

Campuran	Sifat Campuran			
	Heterogen/ Homogen	Mengendap /Tidak	Cahaya Dihamburkan /Tidak	Terdapat Residu/ Tidak
Kopi Bubuk				
Gula				
Susu Bubuk				

E. Pertanyaan

1. Tetukan campuran di atas ke dalam larutan, koloid, atau suspensi.
   Jawab: .....
   .....
2. Jelaskan perbedaan larutan, koloid, dan suspensi.
   Jawab: .....
   .....

F. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil percobaan tersebut, bisakah kalian membedakan antara larutan, koloid, dan suspensi? Jelaskan campuran dalam minuman Dawet Ayu yang termasuk koloid!

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

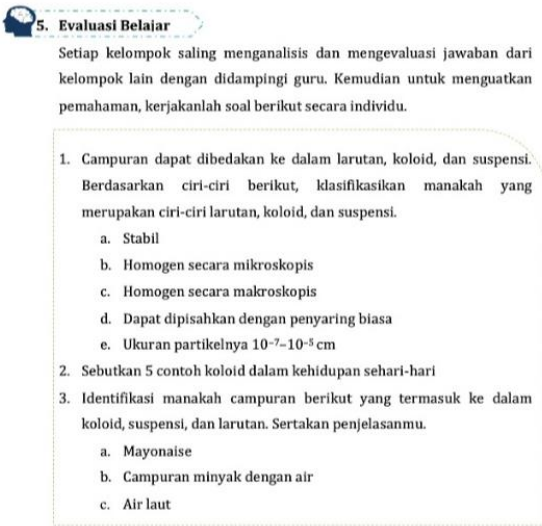
Gambar 4.13 (d) Tahap penyelidikan

4. Penyajian Hasil

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian kepada teman-teman kelas dan simpulkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan.

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

Gambar 4.13 (e) Tahap penyajian hasil



5. Evaluasi Belajar

Setiap kelompok saling menganalisis dan mengevaluasi jawaban dari kelompok lain dengan didampingi guru. Kemudian untuk menguatkan pemahaman, kerjakanlah soal berikut secara individu.

1. Campuran dapat dibedakan ke dalam larutan, koloid, dan suspensi. Berdasarkan ciri-ciri berikut, klasifikasikan manakah yang merupakan ciri-ciri larutan, koloid, dan suspensi.
   a. Stabil
   b. Homogen secara mikroskopis
   c. Homogen secara makroskopis
   d. Dapat dipisahkan dengan penyaring biasa
   e. Ukuran partikelnya 10^{-7}–10^{-5} cm
2. Sebutkan 5 contoh koloid dalam kehidupan sehari-hari
3. Identifikasi manakah campuran berikut yang termasuk ke dalam koloid, suspensi, dan larutan. Sertakan penjelasanmu.
   a. Mayonaise
   b. Campuran minyak dengan air
   c. Air laut

Gambar 4.13 (f) Tahap evaluasi belajar

7. Wacana etnosains

Halaman ini berisi penjelasan tentang konsep sistem koloid pada fenomena kearifan lokal yang ada di lingkungan sekitar. Wacana etnosains yang dimuat dalam LKPD elektronik ini di antaranya proses pembuatan Dawet Ayu, pengolahan dan pemanfaatan air pada Waduk Sempor, pembuatan dodol tradisional, pembuatan dodol agar khas Palembang, dan penggunaan pidih sebagai salah satu *make up* pada pengantin Jawa. Tampilan wacana etnosains dapat dilihat pada **Gambar 4.14**.

Pengetahuan Etnosains

Koloid dalam Dawet Ayu

Dawet ayu merupakan minuman khas Kabupaten Banjarnegara yang banyak dijual di berbagai daerah dan mengandung konsep Koloid. Dawet ayu adalah minuman khas yang terbuat dari tepung beras dan tepung tapioka. Tepung beras dan tapioka dicampur dengan garam, pewarna, dan air. Tepung beras yang dicampurkan ke dalam air dan diaduk merata akan membentuk suspensi karena campuran tersebut jika didiamkan lambat laun akan saling terpisah. Pewarna yang ditambahkan ke dalam adonan tepung dan terbuat dari sari daun pandan dicampurkan dengan air adalah contoh koloid berupa emulsi (medium dan fase terdispersinya berupa cairan). Garam yang dilarutkan dalam air merupakan contoh larutan karena campuran tersebut tetap homogen secara mikroskopis maupun makroskopis.

Campuran bahan-bahan tersebut kemudian dipanaskan hingga mengental membentuk koloid berupa gel atau emulsi padat. Adonan yang telah kental dicetak dengan cetakan cendol agar menghasilkan butiran-butiran cendol. Cendol yang telah siap, disajikan dengan santan dan gula merah cair. Santan yang digunakan sebagai kuah merupakan contoh dari emulsi.

Gambar 2 Pembuatan Dawet ayu

(Sumber: https://s.id/lestariweb-com)

Gula merah yang dicairkan merupakan contoh larutan. Dawet ayu disajikan dengan cara memasukkan dawet, cairan gula, santan, dan es batu ke dalam gelas kemudian diaduk merata. Es dawet ayu yang segar merupakan contoh suspensi karena setelah diaduk butiran dawet tetap terpisah dari kuah santannya.

(Sumber: Galih asih, Amanah. 2018. Keefektifan Video Pembelajaran Etnosains dalam Model Pembelajaran Direct Instruction Terhadap Berpikir Kritis Siswa. Semarang: Chemistry In Education)

Gambar 4. 14 Tampilan wacana etnosains

8. Refleksi Materi

Halaman ini dibuat untuk membantu peserta didik mengembangkan ide dan mengeksplorasi pengetahuan peserta didik mengenai etnosains di lingkungan sekitarnya yang berkaitan dengan sistem koloid. Tampilan halaman refleksi materi dapat dilihat pada **Gambar 4.15**.

REFLEKSI MATERI

Setelah mempelajari materi koloid pada LKPD ini, coba diskusikan bersama-sama teman kelas apa saja kearifan lokal lain yang termasuk dalam materi koloid, kemudian isi tabel di bawah ini!

No	Kearifan Lokal	Penjelasan Konsep Materi Koloid
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Gambar 4. 15 Tampilan refleksi materi

9. Daftar Pustaka

Halaman ini memuat sumber-sumber rujukan dalam menyusun isi materi LKPD elektronik, daftar pustaka dapat membantu pembaca untuk mencari informasi lebih lanjut. Tampilan daftar pustaka dapat dilihat pada **Gambar 4.16**.

DAFTAR PUSTAKA

Atmojo, S. E. (2012). *Profil Keterampilan Proses Sains Dan Apresiasi Siswa Terhadap Profesi Pengrajin Tempe Dalam Pembelajaran Ipa Berpendekatan Etnosains*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, *1*(2), 115–122. Https://Doi.Org/10.15294/Jpii.V1i2.2128

Ernavita. (2018). *Modul Tema 10 : Koloid Dalam Kehidupan Sehari-Hari*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan Dan Kesetaraan-Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini Dan Pendidikan Masyarakat-Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.

Galih asih, Amanah. 2018. *Keefektifan Video Pembelajaran Etnosains dalam Model Pembelajaran Direct Instruction Terhadap Berpikir Kritis Siswa*. Semarang: Chemistry in Education.

Marwiyah. (2018). *Pengolahan Arang Menjadi Kosmetik Pidih Dalam Meningkatkan Keterampilan Perias Pengantin*. Semarang: Proceeding SNK-PPM.

Nazrul, Saiful. (2021). *Pembuatan Koloid Cara Peptisasi*. Tersedia di https://pdfcoffee.com/pembuatan-koloid-cara-peptisasi-pdf-free.html.

Rahayu, W. E., & Sudarmin. (2015). *Pengembangan Modul Ipa Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi Dalam Kehidupan Untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa*. *U*nnes Science Education Journal, *4*(2). Https://Doi.Org/10.15294/Usej.V4i2.7943.

Sumarni, W. (2018). *Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia: Prinsip, Pengembangan Dan Implementasinya* (Sudarmin, ed.). Semarang: UnnesPress.

Suwardi. (2009). *Panduan Pembelajaran Kimia Untuk SMA/MA*. Jakarta: CV. Karya Mandiri Nusantara

Gambar 4. 16 Tampilan daftar pustaka

A. Keterbatasan Penelitian

Pengembangan Elektronik LKPD Berbasis Etnosains pada Materi Sistem Koloid ini memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya sebagai berikut:

1. Produk LKPD elektronik yang dikembangkan hanya dapat diakses secara *online* oleh peserta didik karena berupa *link* file HTML5.
2. Pengembangan LKPD elektronik masih terbatas pada materi sistem koloid yang dipelajari di kelas XI semester genap.
3. Tahap implementasi, uji coba LKPD elektronik hanya dilakukan terbatas pada kelas kecil sebanyak 10 peserta didik.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian pengembangan poduk yang telah dilaksanakan sebagai berikut:

1. Lembar kerja peserta didik elektronik berbasis etnosains pada materi sistem koloid yang dikembangkan memiliki karakteristik sebagai berikut:
   a. Kegiatan pembelajaran dan materi dalam LKPD elektronik disusun sesuai karakteristik model pembelajaran berbasis masalah yang terdiri dari tahap orientasi masalah, organisasi belajar, penyelidikan, penyajian hasil, dan evaluasi belajar untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.
   b. Produk LKPD elektronik dilengkapi dengan beberapa contoh etnosains yang berkaitan dengan materi sistem koloid sekaligus disertai dengan penjelasannya sebagai tambahan wawasan pengetahuan bagi peserta didik.
   c. Produk LKPD elektronik dibuat dengan format berupa *link* file HTML 5 yang dapat diakses

secara *online* melalui perangkat gawai, laptop, dan komputer.

2. Kualitas produk lembar kerja peserta didik elektronik berbasis etnosains pada materi sistem koloid yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak untuk digunakan sebagai salah satu bahan ajar yang dapat digunakan oleh guru maupun peserta didik untuk menunjang kegiatan pembelajaran. Hal ini berdasarkan hasil penilaian validitas oleh ahli materi dan ahli media masing-masing sebesar 0,94 dan 0,98 dengan kategori validitas valid. Begitu pula hasil respon peserta didik terhadap kepraktisan LKPD elektronik pada uji coba terbatas menunjukkan bahwa LKPD elektronik termasuk dalam kategori sangat baik dengan perolehan persentase sebesar 85,89%.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pengembangan LKPD elektronik berpendekatan etnosains lebih lanjut dengan konten etnosains yang lebih banyak, mendalam, dan cakupan materi lebih luas.

2. Dalam rangka menyempurnakan pengembangan LKPD elektronik berpendekatan etnosains, diperlukan uji coba dengan skala lebih luas sehingga didapatkan hasil produk LKPD elektronik yang lebih maksimal.
3. Penggunaan media perlu disesuaikan dengan keadaan peserta didik misalnya sinyal dan kemudahan akses media

DAFTAR PUSTAKA

Ariningtyas, A., Wardani, S., & Mahatmanti, W. (2017). Efektivitas Lembar Kerja Siswa Bermuatan Etnosains Materi Hidrolisis Garam untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA. *Journal of Innovative Science Education*, *6*(2), 186–196. https://doi.org/10.15294/jise.v6i2.19718

Asmaranti, W., Sasmita, P. G., & Wisniarti. (2018). Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Pendidikan Karakter. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 639–646.

Atmojo, S. E. (2012). Profil keterampilan proses sains dan apresiasi siswa terhadap profesi pengrajin tempe dalam pembelajaran ipa berpendekatan etnosains. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *1*(2), 115–122. https://doi.org/10.15294/jpii.v1i2.2128

Atmojo, Setyo Eko. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Terpadu Berpendekatan Etnosains. *Jurnal Pendidikan Sains (Jps)*, *6*(1), 5. https://doi.org/10.26714/jps.6.1.2018.5-13

Azwar, S. (2017a). *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Azwar, S. (2017b). *Reliabiltas dan Validitas. Edisi 4.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Branch, R. M. (2009). Approach, Instructional Design: The ADDIE. In *Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia* (Vol. 53).

BSNP, & Muljono, P. (2007). Kegiatan Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah. *Buletin BSNP Media Komunikasi Dan Dialog Standar Pendidikan*, *II*(1), 1–24.

Denisa, L., & Hakim, L. (2021). Pengembangan E-Modul Kontekstual Akuntansi Perbankan Syariah Kelas XI Berbasis Flip Pdf Professional. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, *9*(1), 79–87. Retrieved from https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jpak/article/view/38899

Dewi, C. A., Khery, Y., & Erna, M. (2019). An ethnoscience study in chemistry learning to develop scientific literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *8*(2), 279–287. https://doi.org/10.15294/jpii.v8i2.19261

Ernavita. (2018). *Modul Tema 10 : Koloid Dalam Kehidupan Sehari-hari*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan- Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Fatmawati, A. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk Sma Kelas X. *EduSains*, *4*(1), 94–103.

Fikri, M. R., Milama, B., & Yunita, L. (2019). Pengembangan Buku Pengayaan Kimia Berorientasi Etnosains Kampung Setu Babakan Dki Jakarta. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, *4*(2), 136–146. https://doi.org/10.15575/jtk.v4i2.4546

Fitriasari, D. N. melati, & Yuliani. (2021). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Guided Discovery untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Terintegrasi pada Materi Fotosintesis Kelas XII SMA. *Bioedu*, *10*(3), 510–522.

Hidayat, R., Festiyed, & Asrizal. (2016). Desain LKPD Berorientasi Pembelajaran Terpadu Tipe Jaring Laba-Laba Untuk Pembelajaran IPA Kelas VIII SMPN 1 Painan. *Pillar*

of Physics Education, *8*(1), 113–120.

Imansari, M., Sumarni, W., & Sudarrmin. (2018). Analisis Literasi Kimia Peserta Didik Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Bermuatan Etnosains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *12*(2).

Istiningrum, R., Amin, M., & Lestari, U. (2016). Pengembangan Buku Ajar Biologi Sel Berbasis Bioinformatika. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(9), 1693–1699.

Lewis. R. Aiken. (1985). Three Coefficients For Analyzing The Reliability And Validity Of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, *45*, 131–141.

Muna Lia, R., Udaibah, W., & Mulyatun. (2016). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berorientasi Etnosains Dengan Mengangkat Budaya Batik Pekalongan. *Unnes Science Education Journal*, *5*(3), 1418–1423. https://doi.org/10.15294/usej.v5i3.13174

Muslimin, S., Rafiqah, R., & Ikbal, M. S. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnosains Dengan Model Penalaran Kausal Untuk Memecahkan Masalah. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, *6*(1), 8–16. https://doi.org/10.24252/jpf.v6i1a2

Nadhifatuzzahro, D., & Suliyanah. (2019). Kelayakan Lembar Kegiatan Siswa (Lks) Berbasis Etnosains Pada Tema Jamu Untuk Melatihkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, *7*(2), 225–234. Retrieved from file:///C:/Users/ERMAWATI-PC/Documents/GS FULL/GS 57.pdf

Nisa', A., Sudarmin, & Samini. (2015). Efektivitas Penggunaan

Modul Terintegrasi Etnosains Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *USEJ - Unnes Science Education Journal*, *4*(3), 1049–1056. https://doi.org/10.15294/usej.v4i3.8860

Nofiana, M., & Julianto, T. (2017). Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP di Kota Purwokerto Ditinjau dari Aspek Konten, Proses, dan Konteks Sains. *JSSH (Jurnal Sains Sosial Dan Humaniora)*, *1*(2), 77. https://doi.org/10.30595/jssh.v1i2.1682

Nurkhalisa, S., Fari, F., & Ummayah, D. (2017). Etse-Module "The Benefits of Acidic Bases in Life" Ethnoscience Based Demak Society in the Utilisation of Lime. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, *6*(7), 1396–1400. https://doi.org/10.21275/art20175389

OECD. (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*. https://doi.org/10.1787/9789264255425-en

OECD. (2018). What 15-year-old students in Indonesia know and can do. *Programme for International Student Assessment (PISA) Result from PISA 2018*, 1–10.

Pertiwi, W. J., Solfarina, & Langitasari, I. (2010). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Etnosains Pada Konsep Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit*.

Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Pratiwi, I. (2019). Efek Program Pisa Terhadap Kurikulum Di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, *4*(1), 51. https://doi.org/10.24832/jpnk.v4i1.1157

Purba, M. (2006). *Kimia SMA/MA kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Putro Widoyoko, E. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*

Panduan Praktis bagi Pendidik dan Calon Pendidik. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Rahayu, S. (2017). Promoting the 21st century scientific literacy skills through innovative chemistry instruction. *AIP Conference Proceedings*, *1911*(December). https://doi.org/10.1063/1.5016018

Rahayu, W. E., & Sudarmin. (2015). Pengembangan Modul Ipa Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi Dalam Kehidupan Untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa. *Unnes Science Education Journal*, *4*(2). https://doi.org/10.15294/usej.v4i2.7943

Ramlawati, Liliasari, Martoprawiro, Muhamad, A., & Wulan, A. R. (2014). The Effect of Electronic Portfolio Assessment Model to Increase of Students ' Generic Science Skills in Practical Inorganic Chemistry. *Journal of Education and Learning*, *8*, 179–186.

Ristanti, A. D., & Rachmadiarti, F. (2018). Kelayakan Buku Ajar Berbasis Etnosains pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatih Berpikir Kritis Siswa SMP. *Pensa: Jurnal Pendidikan Sains*, *6*(02), 1–5.

S Abonyi, O., Lawrnce, A., & Martha, I. A. (2014). Innovations in science and technology education: A case for ethnoscience based science classrooms. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, *5*(1), 52–56.

Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013. (S. Yayat, Ed.). Jakarta: PT Bumi Aksara.* (October).

Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2006). The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school

students. *Chemistry Education Research and Practice*, *7*(4), 203–225. https://doi.org/10.1039/B6RP90011A

Sihafudin, A. (2020). Validitas dan Keefektifan LKPD Pembuatan Virgin Coconut Oil Secara Enzimatis Berbasis PBL Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Bioteknologi. *Jurnal BioEdu*, *9*(1).

Silviani, D. (2021). *Desain Dan Uji Coba Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Bermuatan Etnosains Berbasis Literasi Sains Pada Materi Hidrokarbon.* Riau: FITK UIN SUSKA Riau.

Suardana, I. N. (2019). Analisis Relevansi Budaya Lokal Dengan Materi Kimia Sma Untuk Mengembangkan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Budaya. *Jurnal IKA*, *17*(2), 171. https://doi.org/10.23887/ika.v17i2.19853

Sudarmin., Febu, R., Sumarni, W., & Nuswowati, M. (2016). Development of Ethnoscience Approach in The Module Theme Substance Additives to Improve the Cognitive Learning Outcome and Student's entrepreneurship. *Journal of Physics: Conference Series*, *755*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001

Sudarmin. (2014). Pendidikan Karakter, Etnosains, Dan Kearifan Lokal (Konsep dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains). In *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahun Alam, UNNES*. Semarang: CV. Swadaya Manunggal.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Sumarni, W. (2018). The Influence Of Ethnoscience-Based Learning On Chemistry To The Chemistry's Literacy Rate

Of The Prospective Teachers. *Unnes Science Education Journal*, *7*(2), 198–205.

Tegeh, I. M., Jampel, I. ., & Pudjawan, K. (2014). *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Teresa, Kurniati, T., & Fadhilah, R. (2022). Pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) Berbasis Liveworksheet Materi Konsep Mol Pada Siswa Kelas X MIPA MAN 3 Pontianak. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, *10*(1), 13–19.

Wulandari, N., & Hayat, S. (2016). Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa Smp Pada Materi Kalor. *Edusains*, *8*(1), 66–73. https://doi.org/10.15408/es.v8i1.1762

Lampiran 1 Lampiran 1

LEMBAR ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah setiap pertanyaan di bawah ini dengan teliti
2. Berikan jawaban setiap pertanyaan sesuai pendapat Anda

Pertanyaan:

1. Apakah anda kesulitan mempelajari materi kimia?
    - Ya, kesulitan
    - Tidak kesulitan
2. Metode pembelajaran apakah yang sering digunakan guru dalam pelajaran kimia?
    - Ceramah
    - Praktikum
    - Diskusi
    - Lainnya

3. Bahan ajar apa yang digunakan guru anda pada pembelajaran kimia?
    - Alat peraga
    - Buku paket
    - Modul
    - Lainnya
4. Media apa yang sering digunakan guru dalam pembelajaran?
    - Cetak
    - Audio
    - Elektronik
    - Lainnya
5. Dengan menggunakan media pembelajaran yang digunakan oleh guru anda, apakah anda dapat memahami materi kimia dengan baik?
    - Ya, paham
    - Tidak paham
6. Apakah anda menyukai budaya lokal daerah anda?
    - Ya, suka
    - Tidak suka
7. Pernahkah anda belajar materi kimia melalui pembelajaran yang berbasis budaya lokal ?
    - Pernah
    - Belum pernah

8. Apakah anda menyukai kegiatan literasi ?
    - Ya, suka
    - Tidak suka
9. Apakah kegiatan pembelajaran di sekolah dirasa cukup untuk meningkatkan keterampilan literasi sains anda?
    - Ya, sudah
    - Tidak, belum
10. Apakah Anda tertarik apabila pembelajaran kimia menggunakan LKS elektronik?
    - Ya
    - tidak
11. Gaya belajar apa yang anda sukai?
    - Audio
    - Visual
    - Audio-visual
12. Dengan model pembelajaran yang digunakan oleh guru, apakah anda dapat memahami materi kimia dengan baik? Berikan pendapat anda!
13. Apakah materi koloid cukup sulit dipelajari?
14. Apakah kamu tertarik dengan literasi? jika iya, kegiatan literasi seperti apa yang kamu sukai?
15. Apakah anda tahu apa itu pembelajaran kimia berbasis etnosains? Jika iya, bisakah anda menjelaskan secara singkat?

16. Bagaimana tanggapan anda jika bahan ajar kimia yang berpendekatan budaya diterapkan di kelas? apakah anda tertarik akan hal tersebut?
17. Media pembelajaran seperti apa yang anda harapkan agar bisa menjadi solusi bagi materi kimia yang sulit anda pahami?

Lampiran 2

HASIL ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

No	Pertanyaan	Jawaban	Persentase
1	Apakah anda kesulitan mempelajari materi kimia?	Ya, kesulitan	70%
		Tidak kesulitan	30%
2	Metode pembelajaran apakah yang sering digunakan guru dalam pelajaran kimia?	Ceramah	80%
		Praktikum	-
		Diskusi	20%
		lainnya	-
3	Bahan ajar apa yang digunakan guru anda pada pembelajaran kimia?	Alat peraga	-
		Buku paket	70%
		Modul	10%
		Lainnya	20%
4	Media apa yang sering digunakan guru dalam pembelajaran?	Cetak	80%
		Audio	10%
		Elektronik	-
		Lainnya	10%
5	Dengan menggunakan media pembelajaran yang digunakan oleh guru anda, apakah anda dapat memahami materi kimia dengan baik?	Ya, paham	35%
		Tidak paham	65%
6	Apakah anda menyukai	Ya	90%

	budaya lokal daerah anda?	Tidak	10%
7	Pernahkah anda belajar materi kimia melalui pembelajaran yang berpendekatan budaya lokal ?	Pernah	-
		Belum pernah	100%
8	Apakah anda menyukai kegiatan literasi ?	Ya	55%
		Tidak	45%
9	Apakah kegiatan pembelajaran di sekolah dirasa cukup untuk meningkatkan keterampilan literasi sains anda?	Ya, sudah	40%
		Tidak, belum	60%
10	Apakah Anda tertarik apabila pembelajaran kimia menggunakan LKS elektronik?	Ya	85%
		Tidak	15%
11	Gaya belajar apa yang anda sukai?	Audio	10%
		Visual	20%
		Audio-visual	70%
12	Dengan model pembelajaran yang digunakan oleh guru, apakah anda dapat memahami materi kimia dengan baik? Berikan pendapat anda!	Model pembelajaran dilakukan dengan cara ceramah kemudian mengerjakan soal dirasa kurang efektif terutama semenjak pembelajaran daring	80%

		dikarenakan peserta didik kurang aktif. Terdapat peserta didik yang tidak mengikuti kelas dan memilih untuk tidur karena benar-benar tidak memahami materi. Dampaknya, terdapat siswa yang tidak mengerjakan tugas-tugas.	
		Sudah paham setelah dijelaskan	20%
13	Apakah materi koloid cukup sulit dipelajari?	Materi koloid cukup sulit dipelajari karena meskipun koloid bukan materi yang berisi hitungan namun mereka perlu memahami materi secara mendalam. Selama ini mereka hanya sekedar	50%

		menghafal saja sehingga sering lupa dan tidak benar-benar paham materi koloid	
		Materi koloid mudah dihafalkan dan bisa diulang jika lupa	50%
14	Apakah kamu tertarik dengan literasi? jika iya, kegiatan literasi seperti apa yang kamu sukai?	Iya tertarik, kegiatan seperti membaca buku novel atau berdiskusi dengan teman dan saling memberikan pendapat jika ada hal yang belum paham	55%
		Kurang suka literasi terutama membaca karena membosankan	45%
15	Apakah anda tahu apa itu pembelajaran kimia berpendekatan etnosains? Jika iya, bisakah anda menjelaskan secara singkat?	Ya tahu, pembelajaran dengan pendekatan budaya lokal	30%
		Tidak tahu, belum pernah dengar tentang	70%

		etnosains	
16	Bagaimana tanggapan anda jika bahan ajar kimia yang berpendekatan budaya diterapkan di kelas? apakah anda tertarik akan hal tersebut?	Ya sangat tertarik untuk mencoba hal baru yang belum pernah diterapkan karena inovatif dan variatif sehingga lebih menarik minat, dan juga dapat menambah wawasan budaya	85%
		Tidak tertarik	15%
17	Media pembelajaran seperti apa yang anda harapkan agar bisa menjadi solusi bagi materi kimia yang sulit anda pahami?	Peserta didik menginginkan media pemblajaran yang menarik, praktis dan tidak membosankan sehingga mereka lebih tertarik mengikuti pembelajaran dan memudahkan mereka memahami materi	70%
		Gunakan media yang ada	30%

Lampiran 3

HASIL WAWANCARA GURU

Nama Guru Kimia : Puji Lestari, S.T., M.Pd

Sekolah : SMA Nusa Bhakti Semarang

Hari, Tanggal : Kamis, 20 Mei 2021

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah pembelajaran kimia yang dilakukan sudah sesuai dengan kurikulum 2013?	Pembelajaran kimia yang dilakukan sudah menggunakan kurikulum 2013 terbaru namu belum optimal dalam pelaksanaannya
2.	Bahan ajar apa yang Ibu gunakan dalam proses pembelajaran?	Pembelajaran menggunakan bahan ajar berupa buku paket terbaru
3.	Metode pembelajaran apa yang sering Ibu gunakan dalam proses pembelajaran?	Pembelajaran menggunakan metode ceramah dimana guru akan menjelaskan materi, peserta didik menyimak kemudian mengerjakan soal-soal
4.	Silabus dan RPP seperrti apa yang Ibu gunakan? Apakah saya boleh meminta file tersebut?	Silabus menggunakan silabus terbaru, untuk RPP masih menggunakan format yang lama (masih berlembar-lembar). Boleh
5.	Bagaimana gaya belajar atau karakteristik peserta didik?	Peserta didik terbiasa belajar dengan metode ceramah, sulit untuk belajar

		mandiri
6.	Bagaimana keaktifan/respon peserta didik selama pembelajaran?	terdapat peserta didik yang aktif bertanya maupun menjawab, tetapi banyak juga yang diam/tidak aktif
7.	Media pembelajaran apa yang Ibu gunakan selama pembelajaran daring?	Pembelajaran menggunakan *WhatsApp* dan *Google Classroom*, materi dibagikan melalui *WhatsApp* sedangkan tugas dikumpulkan *di Google Classroom.* Bahan ajar menggunakan buku paket
8.	Apa kendala yang Ibu hadapi saat mengajar kimia terutama selama daring?	Banyak peserta didik yang kesulitan untuk memahami materi selama pembelajaran daring karena penyampaian materi hanya melalui *WhatsApp*, peserta didik enggan bertanya jika belum paham, dari sekian siswa yang ada beberapa siswa kadang tidak ikut pembelajaran, kendala juga jika siswa tidak ada kuota ataupun sinyal. Peserta didik semakin malas membaca buku paket karena membosankan dan tidak paham.
9.	Menurut Ibu, apa yang menyebabkan materi kimia sulit dipahami oleh peserta didik?	Materi kelas XI banyak materi hitungan yang butuh ketelitian dan banyak materi bacaan yang membutuhkan pemahaman secara mikroskopis, makroskopis, maupun

		simbolik. Namun, peserta didik kurang inisiatif untuk belajar mandiri dan mencari tahu lebih jauh sehingga banyak yang kesulitan mempelajari materi seperti termokimia, larutan penyangga maupun koloid
10.	Apakah pembelajan kimia sudah dikaitkan dengan fenomena kearifan lokal?	Belum pernah, dalam pembelajaran belum pernah dikaitkan dengan fenomena kearifan lokal
11.	Pernahkah Ibu menggunakan LKPD online/bentuk elektronik?	Belum pernah, selama ini menggunakan buku paket ataupun buku lks
12.	Apakah penggunaan bahan ajar saat ini sudah mampu menunjang kegiatan belajar?	Belum, karena peserta didik kurang minat membaca buku paket
13.	Menurut Ibu bagaimana kriteria sumber/bahan ajar yang baik	Dapat membantu peserta didik belajar, banyak latihan soal
14.	Bahan ajar seperti apa yang Ibu butuhkan?	Bahan ajar seperti LKPD maupun LKS elektronik, yang menarik dan inovatif, terdapat video maupun audio pembelajaran. Bahan ajar seperti itu lebih praktis dibuka kapan saja, lebih menaik minat peserta didik daripada buku cetak, video maupun audio dapat diulang-ulang
15	Jika saya mengembangkan LKPD elektronik dengan	Bagus, peserta didik dapat belajar materi kimia dari

	pendekatan kearifan lokal bagaimana pendapat Ibu?	kearifan lokal jadi bisa menambah wawasan budaya juga. Termasuk inovatif karena selama ini pembelajaran belum pernah menggunakan kearifan lokal, selain itu karena LKPD elektronik jadi lebih praktis dan menarik

Lampiran 4

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERPENDEKTAN ETNOSAINS PADA MATERI SISTEM KOLOID

Peneliti : Rizki Fitriyani

Pembimbing : Muhammad Zammi, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi :

Jabatan :

Instansi/Lembaga :

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap LKPD elektronik berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar

4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Isi						
1	Kesesuaiaan materi dengan Kompetensi Inti (KI)/Kompetensi Dasar (KD)					
2	Kemutakhiran materi					
3	Keakuratan materi (kesesuaian materi dengan teori yang berlaku dan kebenaran konsep)					
4	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan, kreativitas dan rasa ingin tahu.					
5	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik.					
6	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada LKPD					
Etnosains						
7	Ketepatan tema etnosains dengan materi koloid					
8	Manfaat etnosains					
Literasi Kimia						
9	Kesesuaian aspek literasi kimia dengan isi LKPD elektronik					
Kualitas Penyajian						

10	Penyajian Pembelajaran					
11	Teknik Penyajian					
12	Pendukung Penyajian					
Kebahasaan						
13	Keterbacaan					
14	Kejelasan Informasi					
Skor Total						

C. Catatan Komentar dan Saran Perbaikan

Semarang, Januari 2022

Validator

.....

NIP.

RUBRIK PENILAIAN ANGKET VALIDITAS AHLI MATERI TERHADAP DESAIN LKPD ELEKTRONIK BERPENDEKTAN ETNOSAINS PADA MATERI SISTEM KOLOID

	Pernyataan	Kriteria Penilaian	
A	Kualitas Isi		
	1. Kesesuaiaan materi dengan Kompetensi Inti (KI)/Kompetensi Dasar (KD)	5	a. Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI dan KD yang harus dicapai oleh peserta didik. b. Materi yang disajikan sesuai dengan KI dan KD. c. Uraian kegiatan pembelajaran mendukung pencapaian KI dan KD. d. Soal-soal pada *e*-LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	2. Kemutakhiran materi	5	a. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia. b. Gambar dan ilustrasi yang digunakan bersifat aktual. c. Contoh dan fenomena yang disajikan sesuai dengan kehidupan nyata yang berhubungan dengan materi sistem koloid.

			d. Pustaka dipilih dari sumber yang mutakhir.
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	3. Keakuratan materi (kesesuaian materi dengan teori yang berlaku dan kebenaran konsep)	5	a. Materi yang tersaji sesuai dengan perkembangan ilmu kimia dan tidak menimbulkan banyak tafsir. b. Fenomena yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari c. Soal-soal latihan sesuai dengan konsep dan efektif untuk meningkatkan kompetensi peserta didik. d. Notasi, simbol, dan rumus kimia disajikan dengan benar menurut kelaziman dalam bidang kimia.
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin

			yang disebutkan di atas
	4. Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan, kreativitas dan rasa ingin tahu.	5	a. Contoh kasus dan latihan soal yang disajikan mendorong peserta didik untuk mengerjakan lebih jauh dan menumbuhkan kreativitas. b. Uraian kegiatan pembelajaran memotivasi peserta didik untuk belajar dan memahami materi. c. Mendorong keingintahuan peserta didik untuk mencari informasi lebih jauh. d. Meningkatkan kompetensi peserta didik
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	5. Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik.	5	a. Sesuai dengan karakteristik dan gaya belajar peserta didik. b. Menambah wawasan pengetahuan peserta didik. c. Melatih peserta didik untuk memecahkan permasalahan sesuai dengan materi. d. Mempermudah peserta didik dalam memahami materi sistem koloid
		4	Jika memenuhi tiga poin yang

			disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	6 Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada e-LKPD	5	a. Pembelajaran dimulai dari orientasi masalah, organisasi belajar, penyelidikan, penyajian hasil, dan evaluasi. b. Wacana permasalahan disajikan dengan jelas dan mudah dipahami. c. Terdapat kegiatan diskusi kelompok yang membantu peserta didik melakukan penyelidikan dan menemukan konsep. d. Terdapat kegiatan analisis dan evaluasi yang membantu peserta didik menguatkan pemahaman
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas

B	Etnosains		
	7. Ketepatan tema etnosains dengan materi sistem koloid	5	a. Wacana etnosains yang disajikan sesuai dengan materi sistem koloid. b. Wacana disajikan dengan bahasa dan kalimat yang mudah dipahami. c. Informasi teks wacana etnosains dalam e-LKPD lengkap dan akurat d. Isi dalam e-LKPD dapat menyajikan contoh konkret dari lingkungan lokal/nasional
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	8. Manfaat etnosains	5	a. Muatan etnosains menambah wawasan pengetahuan peserta didik. b. Membantu peserta didik untuk mengembangkan gagasan/ide c. Muatan etnosains menambah rasa ingin tahu peserta didik d. Melatih kerjasama tim dalam pemecahan masalah dalam wacana etnosains
		4	Jika memenuhi tiga poin yang

			disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
C	Literasi Kimia		
	9. Kesesuaian aspek literasi kimia dengan isi e-LKPD	5	a. Merangsang peserta didik memahami dan menjelaskan proses kimia dalam kehidupan. b. Mendorong peserta didik menggunakan pemahamannya tentang kimia guna mengambil keputusan dalam kehidupan sehari-hari. c. Mendorong peserta didik aktif mengajukan pertanyaan, menggali dan menghubungkan informasi yang relevan. d. Peserta didik menggunakan bukti ilmiah untuk menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan koloid.
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin

			yang disebutkan di atas
D	Kualitas Penyajian		
	10. Penyajian Pembelajaran	5	a. Penyajian e-LKPD sesuai dengan model pembelajaran PBL (Problem Based Learning). b. Merangsang keterlibatan dan partisipasi peserta didik untuk belajar mandiri. c. Penyajian materi sesuai dengan taraf berpikir peserta didik. d. Penyajian materi dapat menciptakan daya tarik peserta didik
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	11. Teknik Penyajian	5	a. Penyajian e-LKPD disusun secara sistematis dan sederhana b. Format isi e-LKPD disusun secara runtut dan saling berkaitan c. Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca d. Tata letak naskah, gambar, dan ilustrasi memudahkan

			pengguna untuk memahami materi
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	12. Pendukung Penyajian	5	a. Terdapat indikator dan tujuan pembelajaran yang jelas b. Terdapat informasi tentang petunjuk penggunaan e-LKPD c. Terdapat informasi tentang etnosains dan contohnya dalam pembelajaran kimia d. Terdapat daftar pustaka sebagai sumber informasi
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
E	Kebahasaan		
	13. Keterbacaan	5	a. Kalimat yang digunakan

			sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia b. Menggunaan ejaan Bahasa Indonesia secara benar c. Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda d. Istilah kosakata yang digunakan tepat dan konsisten
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	14. Kejelasan Informasi	5	a. Bahasa yang digunakan jelas dan sesuai dengan perkembangan peserta didik b. Penulisan struktur kata/kalimat sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia c. Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi bagi peserta didik d. Kalimat perintah/petunjuk jelas
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang

			disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas

Lampiran 5

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERPENDEKTAN ETNOSAINS PADA MATERI SISTEM KOLOID

Peneliti : Rizki Fitriyani

Pembimbing : Muhammad Zammi, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Media:

Jabatan :

Instansi/Lembaga :

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar

4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Kegrafikan Desain Sampul LKPD Elektronik						
1	Tata letak sampul LKPD					
2	Tipografi sampul LKPD					
3	Ilustrasi sampul LKPD					
Kelayakan Kegrafikan Desain Isi LKPD Elektronik						
4	Tata letak isi LKPD					
5	Tipografi isi LKPD					
Ilustrasi Isi						
6	Gambar, Ilustrasi, dan Video					
Penyajian Isi LKPD						
7	Penyajian LKPD					
Kualitas Tampilan LKPD						
8	Kualitas Tampilan LKPD					

Aspek Rekayasa Perangkat Lunak						
9	Penggunaan dan Pengoperasian LKPD					
Skor Total						

C. Catatan Komentar dan Saran Perbaikan

Semarang, Januari 2022
Validator

.....

NIP.

RUBRIK PENILAIAN ANGKET VALIDITAS AHLI MEDIA TERHADAP DESAIN LKPD ELEKTRONIK BERPENDEKTAN ETNOSAINS PADA MATERI SISTEM KOLOID

	Pernyataan		Kriteria Penilaian
A	Kelayakan Kegrafikan Desain Sampul E-LKPD		
	1. Tata letak sampul e-LKPD	5	a. Desain sampul muka dan belakang merupakan satu kesatuan yang utuh b. Penampilan unsur letak pada sampul muka dan belakang secara harmonis memiliki irama dan kesatuan c. Penempatan dan ukuran tata letak (judul, penyusun, logo, ilustrasi, dll) proporsional dan seimbang dengan tata letak isi d. Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan yang dapat memberikan nuansa tertentu sesuai materi isi buku
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	2. Tipografi sampul e-LKPD	5	a. Judul buku dapat memberikan informasi secara komunikatif tentang materi

			isi buku berdasarkan bidang studi tertentu b. Warna judul buku ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf yang dapat mengganggu tampilan unsur kata d. Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi yang dapat mengurangi tingkat keterbacaan dan kejelasan informasi yang disampaikan
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	3. Ilustrasi sampul e-LKPD	5	a. Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar. b. Secara visual dapat diungkapkan melalui ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya c. Bentuk dan ukuran sesuai realita objek d. Warna sesuai realita objek
		4	Jika memenuhi tiga poin yang

			disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
B	Kelayakan Kegrafikan Desain Isi E-LKPD Desain Cover		
	4. Tata letak isi e-LKPD	5	a. E-LKPD memiliki tata letak (layout) yang menarik b. Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, teks, gambar, dan video) proporsional dan konsisten c. Tata letak memudahkan pembaca dalam memahami materi d. Angka halaman urut dan penempatannya sesuai dengan pola tata letak
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	5. Tipografi isi e-LKPD	5	a. Spasi antar baris susunan teks normal b. Spasi antar huruf normal

			(tidak terlalu rapat atau longgar) c. Jenis huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca d. Ukuran huruf sesuai dengan peruntukannya dan proporsional
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
C	Ilustrasi Isi		
	6. Gambar, Ilustrasi, dan Video	5	a. Gambar, Ilustrasi, dan Video yang ditampilkan sesuai dengan materi b. Gambar dan ilustrasi yang ditampilkan jelas dan berwarna c. Kualitas video (audio dan visual) yang ditampilkan baik dan jelas d. Penempatan gambar, ilustrasi, dan video tidak mengganggu tata letak isi
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang

			disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
D	Penyajian Isi e-LKPD		
	7. Penyajian e-LKPD	5	a. Penyajian e-LKPD sudah proporsional dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik b. Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar terdiri atas pendahuluan, isi, dan penutup c. Isi e-LKPD disusun dan diurutkan dengan sistematis d. Terdapat langkah kegiatan belajar untuk membantu peserta didik memahami materi e. Terdapat soal dan latihan untuk melatih kemampuan peserta didik
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
D	Kualitas Tampilan e-LKPD		
	8. Kualitas Tampilan e-LKPD	5	a. Desain keseluruhan e-LKPD menarik

			b. Elemen warna, ilustrasi, dan tipografi ditampilkan secara harmonis c. Tampilan dan penyajian pada e-LKPD konsisten dan sederhana d. Kejelasan tulisan, gambar, dan ilustrasi
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
E	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak		
	9. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD	5	a. E-LKPD dapat dikelola dengan mudah b. Penggunaan dan pengoperasian e-LKPD mudah dan sederhana c. E-LKPD dikembangkan dengan spesifikasi yang dapat dijangkau sekolah, pendidik, dan peserta didik d. E-LKPD memudahkan peserta didik belajar secara mandiri
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas

		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Jika tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas

Lampiran 6

HASIL VALIDASI AHLI MATERI I

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERPENDEKTAN ETNOSAINS PADA MATERI SISTEM KOLOID

Peneliti : Rizki Fitriyani

Pembimbing : Muhammad Zammi, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Sri Rahmania, M.Pd

Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia

Instansi/Lembaga : UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar
4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Isi						
1	Kesesuaiaan materi dengan Kompetensi Inti (KI)/Kompetensi Dasar (KD)					✓
2	Kemutakhiran materi					✓
3	Keakuratan materi (kesesuaian materi dengan teori yang berlaku dan kebenaran konsep)				✓	
4	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan, kreativitas dan rasa ingin					✓

	tahu.					
5	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik.					✓
6	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada e-LKPD					✓
Etnosains						
7	Ketepatan tema etnosains dengan materi koloid					✓
8	Manfaat etnosains					✓
Literasi Kimia						
9	Kesesuaian aspek literasi kimia dengan isi e-LKPD					✓
Kualitas Penyajian						
10	Penyajian Pembelajaran					✓
11	Teknik Penyajian				✓	
12	Pendukung Penyajian					✓
Kebahasaan						
13	Keterbacaan					✓
14	Kejelasan Informasi				✓	
Skor Total						

C. Catatan Komentar dan Saran Perbaikan

Konten pembelajaran dan informasi yang diberikan sangat Baik dan pengetahuan yang diberikan dipandang mampu memberikan wawasan baru peserta didik karena dibahas sesuai dengan contoh yang ada di kehidupan sehari-hari. Namun disarankan jenis soal-soal latihan atau evaluasi pembelajaran agar dibuat lebih variatif untuk melatih peserta didik dapat berpikir lebih kreatif dan kritis. Selain itu, disarankan agar jenis tulisan tidak kaku dan ukuran tulisan dibuat medium agar pembaca tidak cepat lelah membaca.

Semarang, 16 Pebruari 2022
Validator

Sri Rahmania, M.Pd
NIP. 199301162019032017

HASIL VALIDASI AHLI MATERI II

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERPENDEKTAN ETNOSAINS PADA MATERI SISTEM KOLOID

Peneliti : Rizki Fitriyani

Pembimbing : Muhammad Zammi, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Puji Lestari, ST. MPd

Jabatan : Guru Mapel

Instansi/Lembaga : SMA Nusa Bhakti Semarang.

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar
4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Isi						
1	Kesesuaiaan materi dengan Kompetensi Inti (KI)/Kompetensi Dasar (KD)					✓
2	Kemutakhiran materi				✓	
3	Keakuratan materi (kesesuaian materi dengan teori yang berlaku dan kebenaran konsep)					✓
4	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan, kreativitas dan rasa ingin					✓

	tahu.					
5	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik.					✓
6	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada e-LKPD					✓
Etnosains						
7	Ketepatan tema etnosains dengan materi koloid					✓
8	Manfaat etnosains					✓
Literasi Kimia						
9	Kesesuaian aspek literasi kimia dengan isi e-LKPD				✓	
Kualitas Penyajian						
10	Penyajian Pembelajaran					✓
11	Teknik Penyajian					✓
12	Pendukung Penyajian					✓
Kebahasaan						
13	Keterbacaan					✓
14	Kejelasan Informasi					✓
Skor Total						

C. Catatan Komentar dan Saran Perbaikan

Sudah bagus dari penyajian, kebahasaan, literasi & etnosainsnya. juga langkah" PBL sudah terlihat jelas.

Semarang, Januari 2022

Validator

Pagi Lestari, ST. MPd

NIP. -

HASIL VALIDASI AHLI MATERI III

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERPENDEKTAN ETNOSAINS PADA MATERI SISTEM KOLOID

Peneliti : Rizki Fitriyani

Pembimbing : Muhammad Zammi, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Athi'ul Husna, S.Pd

Jabatan : Guru Kimia

Instansi/Lembaga: MA KH.Syafi'I Pekalongan

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar
4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Isi						
1	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti (KI)/Kompetensi Dasar (KD)					✓
2	Kemutakhiran materi					✓
3	Keakuratan materi (kesesuaian materi dengan teori yang berlaku dan kebenaran konsep)				✓	
4	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan, kreativitas dan rasa ingin					✓

	tahu.					
5	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik.					✓
6	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada e-LKPD				✓	
Etnosains						
7	Ketepatan tema etnosains dengan materi koloid				✓	
8	Manfaat etnosains					✓
Literasi Kimia						
9	Kesesuaian aspek literasi kimia dengan isi e-LKPD				✓	
Kualitas Penyajian						
10	Penyajian Pembelajaran					✓
11	Teknik Penyajian					✓
12	Pendukung Penyajian					✓
Kebahasaan						
13	Keterbacaan					✓
14	Kejelasan Informasi					✓
Skor Total						

C. Catatan Komentar dan Saran Perbaikan

Semarang, Mei 2022
Validator

Athi'ul Hirna, S.Pd.
NIP. -

HASIL VALIDASI AHLI MATERI IV

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERPENDEKTAN ETNOSAINS PADA MATERI SISTEM KOLOID

Peneliti : Rizki Fitriyani

Pembimbing : Muhammad Zammi, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Siti Aisyatun Nahdiah, S.Pd

Jabatan : Guru Kimia

Instansi/Lembaga : SMAIQu Al-Bahjah 2

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar
4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Isi						
1	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti (KI)/Kompetensi Dasar (KD)					√
2	Kemutakhiran materi				√	
3	Keakuratan materi (kesesuaian materi dengan teori yang berlaku dan kebenaran konsep)					√
4	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan, kreativitas dan rasa ingin					√

	tahu.					
5	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik.					√
6	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada e-LKPD					√
Etnosains						
7	Ketepatan tema etnosains dengan materi koloid					√
8	Manfaat etnosains					√
Literasi Kimia						
9	Kesesuaian aspek literasi kimia dengan isi e-LKPD					√
Kualitas Penyajian						
10	Penyajian Pembelajaran				√	
11	Teknik Penyajian					√
12	Pendukung Penyajian					√
Kebahasaan						
13	Keterbacaan				√	
14	Kejelasan Informasi					√
Skor Total						

C. Catatan Komentar dan Saran Perbaikan

- Pada halaman 18 kata 'alkalinitas' sebaiknya ditambahkan arti dari kata tersebut.
- Tulisan yang terdapat pada gambar 4 halaman 18, dan halaman 31 sebaiknya diperbesar atau bisa juga dibuat agar tidak buram.

Semarang, Januari 2022
Validator

Siti Aisyatun Nahdiah, S.Pd

.....

NIP.

Lampiran 7

HASIL VALIDASI AHLI MEDIA I

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERPENDEKTAN ETNOSAINS PADA MATERI SISTEM KOLOID

Peneliti : Rizki Fitriyani

Pembimbing : Muhammad Zammi, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Media : Deni Ebit Nugroho, S. Si., M. Pd.
Jabatan : Dosen Kimia
Instansi/lembaga : UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar
4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Kegrafikan Desain Sampul E-LKPD						
1	Tata letak sampul e-LKPD					v
2	Tipografi sampul e-LKPD					v
3	Ilustrasi sampul e-LKPD					v
Kelayakan Kegrafikan Desain Isi E-LKPD						

4	Tata letak isi e-LKPD					v
5	Tipografi isi e-LKPD					v
Ilustrasi Isi						
6	Gambar, Ilustrasi, dan Video					v
Penyajian Isi e-LKPD						
7	Penyajian e-LKPD					v
Kualitas Tampilan e-LKPD						
8	Kualitas Tampilan e-LKPD					v
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak						
9	Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD					v
Skor Total						

C. Catatan Komentar dan Saran Perbaikan

LKPD layak digunakan

Semarang, Januari 2022

Validator

Deni Ebit Nugroho, S. Si., M. Pd.
NIP. 19850720 201903 1 007

HASIL VALIDASI AHLI MEDIA II

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERPENDEKTAN ETNOSAINS PADA MATERI SISTEM KOLOID

Peneliti : Rizki Fitriyani

Pembimbing : Muhammad Zammi, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Athi'ul Husna, S.Pd

Jabatan : Guru Kimia

Instansi/Lembaga: MA KH.Syafi'I Pekalongan

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar
4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Kegrafikan Desain Sampul E-LKPD						
1	Tata letak sampul e-LKPD					✓
2	Tipografi sampul e-LKPD					✓
3	Ilustrasi sampul e-LKPD					✓
Kelayakan Kegrafikan Desain Isi E-LKPD						

4.	Tata letak isi e-LKPD					✓
5	Tipografi isi e-LKPD				✓	
Ilustrasi Isi						
6	Gambar, Ilustrasi, dan Video					✓
Penyajian Isi e-LKPD						
7	Penyajian e-LKPD					✓
Kualitas Tampilan e-LKPD						
8	Kualitas Tampilan e-LKPD					✓
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak						
9	Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD					✓
Skor Total						

Catatan Komentar dan Saran Perbaikan

Semarang, Mei 2022
Validator

Athi'ul Husna

NIP. -

HASIL VALIDASI AHLI MEDIA III

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERPENDEKTAN ETNOSAINS PADA MATERI SISTEM KOLOID

Peneliti : Rizki Fitriyani

Pembimbing : Muhammad Zammi, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Media : Siti Aisyatun Nahdiah, S.Pd

Jabatan : Guru Kimia

Instansi/Lembaga : SMAIQu Al-Bahjah 2

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar
4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Kegrafikan Desain Sampul E-LKPD						
1	Tata letak sampul e-LKPD				√	
2	Tipografi sampul e-LKPD					√
3	Ilustrasi sampul e-LKPD					√
Kelayakan Kegrafikan Desain Isi E-LKPD						

4	Tata letak isi e-LKPD					√
5	Tipografi isi e-LKPD					√
Ilustrasi Isi						
6	Gambar, Ilustrasi, dan Video				√	
Penyajian Isi e-LKPD						
7	Penyajian e-LKPD					√
Kualitas Tampilan e-LKPD						
8	Kualitas Tampilan e-LKPD					√
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak						
9	Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD					√
Skor Total						

C. Catatan Komentar dan Saran Perbaikan

- Tulisan yang terdapat pada gambar 4 halaman 18, dan halaman 31 sebaiknya diperbesar atau bisa juga dibuat agar tidak buram.

Semarang, Januari 2022
Validator

Siti Aisyatun Nahdiah,S.Pd

NIP.

Lampiran 8

ANALISIS HASIL VALIDASI AHLI MATERI

No	Aspek Penilaian	Validator								∑S	V
		I		II		III		IV			
		Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S		
Kelayakan Isi											
1.	Kesesuaiaan materi dengan Kompetensi Inti (KI)/Kompetensi Dasar (KD)	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
2.	Kemutakhiran materi	5	4	4	3	5	4	4	3	14	0,88
3.	Keakuratan materi (kesesuaian materi dengan teori yang berlaku dan kebenaran konsep)	4	3	5	4	4	3	5	4	14	0,88
4.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan, kreativitas dan rasa ingin tahu.	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
5.	Kesesuaian dengan	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1

	kebutuhan peserta didik.										
6.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada e-LKPD	5	4	5	4	4	3	5	4	15	0,94
Rata-rata											**0,95**
Etnosains											
7.	Ketepatan tema etnosains dengan materi koloid	5	4	5	4	4	3	5	4	15	0,94
8.	Manfaat etnosains	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
Rata-rata											**0,97**
Literasi Kimia											
9.	Kesesuaian aspek literasi kimia dengan isi e-LKPD	5	4	4	3	5	4	4	3	14	0,88
Rata-rata											**0,88**
Kualitas Penyajian											
10.	Penyajian Pembelajaran	5	4	5	4	5	4	4	3	15	0,94
11.	Teknik Penyajian	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94

12.	Pendukung Penyajian	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
Rata-rata											**0,96**
Kebahasaan											
13.	Keterbacaan	5	4	5	4	5	4	4	3	15	0,94
14.	Kejelasan Informasi	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
Rata-rata											**0,94**
Rata-rata keseluruhan											**0,94**

Hasil skor yang telah diperoleh dianalisis menggunakan rumus Aiken's V sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(C-1)]}$$

Keterangan:

S = r-lo

lo = skor terendah dalam penilaian (pada penelitian ini 1)

C = skor tertinggi dalam penilaian (pada penelitian ini 5)

R = skor penilaian dari validator

n = banyaknya penilai (validator)

Tabel kriteria penilaian

Rater	Indeks	Kategori
4	0,88-1	Valid
4	<0,88	Tidak Valid

A. Kelayakan Isi

1. Kesesuaiaan materi dengan Kompetensi Inti (KI)/Kompetensi Dasar (KD)

   ∑s = 16 C = 5

   n = 4 lo = 1

   V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{16}{4(5-1)}$= $\frac{16}{16}$ = 1 (Valid)

2. Kemutakhiran materi

   ∑s = 14 C = 5

   n = 4 lo = 1

   V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{14}{2(5-1)}$= $\frac{14}{16}$ = 0,88 (Valid)

3. Keakuratan materi (kesesuaian materi dengan teori yang berlaku dan kebenaran konsep)

   ∑s = 14 C = 5

   n = 4 lo = 1

   V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{14}{4(5-1)}$= $\frac{14}{16}$ = 0,88 (Valid)

4. anfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan, kreativitas dan rasa ingin tahu.

   ∑s = 16 C = 5

n = 4 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{16}{4(5-1)}$= $\frac{16}{16}$ = 1 (Valid)

5. Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik.

∑s = 16 C = 5

n = 4 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{16}{4(5-1)}$= $\frac{16}{16}$ = 1 (Valid)

6. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada e-LKPD

∑s = 15 C = 5

n = 4 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{15}{4(5-1)}$= $\frac{15}{16}$ = 0,94 (Valid)

B. Etnosains

7. Ketepatan tema etnosains dengan materi koloid

∑s = 15 C = 5

n = 4 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{15}{4(5-1)}$= $\frac{15}{16}$ = 0,94 (Valid)

8. Manfaat etnosains

∑s = 16 C = 5

n = 4 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{16}{4(5-1)}$= $\frac{8}{8}$ = 1 (Valid)

C. Literasi Kimia

9. Kesesuaian aspek literasi kimia dengan isi e-LKPD

∑s = 14 C = 5

n = 4 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{14}{4(5-1)}$= $\frac{14}{16}$ = 0,88 (Valid)

D. Kualitas Penyajian

10. Penyajian Pembelajaran

∑s = 15 C = 5

n = 4 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{15}{4(5-1)}$= $\frac{15}{16}$ = 0,94 (Valid)

11. Teknik Penyajian

∑s = 15 C = 5

n = 4 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{15}{4(5-1)}$= $\frac{7}{8}$ = 0,94 (Valid)

12. Pendukung Penyajian

∑s = 16 C = 5

n = 4 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{16}{4(5-1)}$= $\frac{16}{16}$ = 1 (Valid)

E. Kebahasaan

13. Keterbacaan

∑s = 15 C = 5

n = 4 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{15}{4(5-1)}$= $\frac{15}{16}$ = 0,94 (Valid)

14. Kejelasan Informasi

∑s = 7 C = 5

n = 2 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{15}{4(5-1)}$= $\frac{15}{16}$ = 0,94 (Valid)

Lampiran 9

ANALISIS HASIL VALIDASI AHLI MEDIA

Aspek Penilaian	Validator						∑S	V
	I		II		III			
	Skor	S	Skor	S	Skor	S		
Kelayakan Kegrafikan Desain Sampul E-LKPD								
1. Tata letak sampul e-LKPD	5	4	5	4	4	3	11	0,92
2. Tipografi sampul e-LKPD	5	4	5	4	5	4	12	1
3. Ilustrasi sampul e-LKPD	5	4	5	4	5	4	12	1
Rata-rata								0,97
Kelayakan Kegrafikan Desain Isi E-LKPD								
4. Tata letak isi e-LKPD	5	4	5	4	5	4	12	1
5. Tipografi isi e-LKPD	5	4	4	3	5	4	11	0,92
Rata-rata								0,96
Ilustrasi Isi								
6. Gambar, Ilustrasi,	5	4	5	4	4	3	11	0,92

dan Video								
Rata-rata								0,92
Penyajian Isi e-LKPD								
7. Penyajian e-LKPD	5	4	5	4	5	4	12	1
Rata-rata								1
Kualitas Tampilan e-LKPD								
8. Kualitas Tampilan e-LKPD	5	4	5	4	5	4	12	1
Rata-rata								1
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak								
9. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD	5	4	5	4	5	4	12	1
Rata-rata								1
Rata-rata keseluruhan								**0,98**

Hasil skor yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus Aiken's V sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(C-1)]}$$

Keterangan:

S = r-lo

lo = skor terendah dalam penilaian (pada penelitian ini 1)

C = skor tertinggi dalam penilaian (pada penelitian ini 5)

R = skor penilaian dari validator

n = banyaknya penilai (validator)

Tabel kriteria penilaian

Jumlah Rater	Indeks	Kategori
3	0,92-1	Valid
3	<0,92	Tidak Valid

1. Kelayakan Kegrafikan Desain Sampul E-LKPD
   a. Tata letak sampul e-LKPD

      $\sum s$ = 11 C = 5

      n = 3 lo = 1

      V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]} = \frac{11}{3(5-1)} = \frac{11}{12}$ = 0,97 (Valid)

   b. Tipografi sampul e-LKPD

      $\sum s$ = 12 C = 5

      n = 3 lo = 1

      V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]} = \frac{12}{3(5-1)} = \frac{12}{12}$ = 1 (Valid)

c. Ilustrasi sampul e-LKPD

$\sum s$ = 12 C = 5

n = 3 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{12}{3(5-1)}$ = $\frac{12}{12}$ = 1 (Valid)

2. Kelayakan Kegrafikan Desain Isi E-LKPD

a. Tata letak isi e-LKPD

$\sum s$ = 12 C = 5

n = 3 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{12}{3(5-1)}$ = $\frac{12}{12}$ = 1 (Valid)

b. Tipografi isi e-LKPD

$\sum s$ = 11 C = 5

n = 3 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{11}{3(5-1)}$ = $\frac{11}{12}$ = 0,92 (Valid)

3. Ilustrasi Isi (Gambar, Ilustrasi, dan Video)

$\sum s$ = 11 C = 5

n = 3 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{11}{3(5-1)}$ = $\frac{11}{12}$ = 0,92 (Valid)

4. Penyajian Isi e-LKPD

$\sum s$ = 12 C = 5

n = 3 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{12}{3(5-1)}$ = $\frac{12}{12}$ = 1 (Valid)

5. Kualitas Tampilan e-LKPD

$\sum s$ = 12 C = 5

n = 3 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{12}{3(5-1)}$ = $\frac{12}{12}$ = 1 (Valid)

6. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

$\sum s$ = 12 C = 5

n = 3 lo = 1

V = $\frac{\sum s}{[n(C-1)]}$ = $\frac{12}{3(5-1)}$ = $\frac{12}{12}$ = 1 (Valid)

Lampiran 10

RPP

SMA Nusa Bhakti Semarang	**Mata Pelajaran : Kimia** **Kelas/Semeste/T.P : XI/Genap/2021-2022** **KD/Materi Pokok Alokasi : 3.14/Sistem koloid (bagian 1)** **Waktu : 1 x 60 Menit/1 x Pertemuan**
RPP PJJ KIMIA	

TUJUAN PEMBELAJARAN :

Melalui pendekatan saintifik dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*, dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, peserta didik berdiskusi untuk dapat **menganalisis jenis koloid, menentukan sifat koloid, mengidentifikasi pembuatan koloid, serta menganalisis fenomena di lingkungan sekitar (etnosains) yang berkaitan dengan koloid**, dengan mengembangkan sikap religius, penuh tanggung jawab, bekerja keras, jujur, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi.

PERTEMUAN 1 (1 x 60 menit)	
LANGKAH LANGKAH PEMBELAJARAN	**MODEL PROBLEM BASED LEARNING**
Pendahuluan (10 Menit) ▪ Persiapan ▪ Appersepsi ▪ Motivasi	▪ Melakukan pembukaan dengan salam, doa bersama dan absensi peserta didik. ▪ Menerima informasi materi yang akan dibahas ▪ Manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari ▪ Menjelaskan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan di ajarkan
Kegiatan Inti (40 Menit) Sintak Pembelajaran	▪ **Orientasi Masalah** Siswa membaca wacana etnosains tentang fenomena terkait dengan perbedaan larutan, koloid dan suspensi ditampilkan oleh guru. Guru menyampaikan sekilas materi melalui LKPD. Guru mengarahkan siswa untuk membuat hipotesis terkait materi yang akan dipelajari ▪ **Organisasi Belajar:** Peserta didik mengumpulkan informasi tentang identifikasi berbagai jenis produk yang berupa koloid dan perbedaan larutan, koloid dan suspensi melalui berbagai sumber seperti buku teks kimia dan link sumber belajar berikut : https://s.id/E-LKPD_KIMIA_Sistem_Koloid_Etnosains ▪ **Penyelidikan:** Peserta didik melakukan kegiatan percobaan bersama kelompok dan mengerjakan soal identifikasi berbagai jenis produk yang berupa koloid. ▪ **Menyajikan Hasil :** Peserta didik mengkomunikasikan hasil analisis terkait identifikasi berbagai jenis produk yang berupa koloid via *Google Meet* ▪ **Evaluasi Belajar** Peserta didik menyimpulkan mengenai perbedaan larutan, koloid dan suspensi, serta identifikasi berbagai jenis produk yang berupa koloid. Kemudian untuk menguatkan pemahaman, peserta didik mengerjakan soal secara individu
Penutup (10 Menit)	▪ Guru dan peserta didik mereview materi pembelajaran via *Google Meet* . ▪ Guru memberi kesimpulan dan meluruskan persepsi siswa yang salah (jika ada) mengenai materi yang telah dipelajar. ▪ Memberikan tugas kepada peserta didik, dan mengingatkan peserta didik untuk mempelajari jenis dan sifat-sifat koloid yang akan dibahas dipertemuan berikutnya. ▪ Berdoa dan memberi salam
Peniliaian	▪ Sikap : Jurnal Pengamatan Sikap ▪ Pengetahuan : Tes Tulis dan Penugasan ▪ Keterampilan : Penilaian Unjuk Kerja dan Presentasi

Semarang, 9 Februari 2020
Mahasiswi

Rizki Fitriyani
NIM.1708076055

PENILAIAN

No.	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Waktu penilaian
1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam diskusi b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok c. Toleran terhadap perbedaan pendapat	Pengamatan	Selama diskusi
2.	Pengetahuan Mendeskripsikan berbagai masalah mengenai larutan penyangga	Pengamatan dan tes tertulis	- Selama proses diskusi - Selama pelaksanaan diskusi
3.	Ketrampilan Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan sistem koloid	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

Lampiran 11

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP LKPD ELEKTRONIK SISTEM KOLOID BERPENDEKATAN ETNOSAINS

Nama :

Kelas :

E-LKPD ini ditujukan bagi peseta didik kelas XI SMA Nusa Bhakti Semarang. Untuk itu kami memerlukan respon/tanggapan kalian tentang e-LKPD ini. Isilah angket sesuai pendapat kalian. Bacalah terlebih dahulu petunjuk pengisian sebelum mengisi angket.

Petunjuk pengisian:

1. Bacalah baik-baik setiap pernyataan yang diberikan
2. Berilah tanda ceklist (✓) pada kolom respon yang tersedia
3. Isilah semua item dengan jujur, karena ini tidak akan memengaruhi nilai kalian.

Keterangan respon:

STS : Sangat Tidak Setuju S : Setuju

TS : Tidak Setuju SS : Sangat Setuju

KS : Kurang Setuju

No	Pernyataan	Respon				
		STS	TS	KS	S	SS
1	Materi sistem koloid yang disajikan dalam e-LKPD mudah dipahami					
2	Penyajian materi dikaitkan dengan fenomena di kehidupan sehari-hari yang menarik					
3	Langkah-langkah kegiatan belajar membantu saya menemukan konsep sistem koloid					
4	Adanya wacana etnosains membuat saya lebih mengenal sistem koloid yg ada dalam budaya lokal					
5	Langkah-langkah kegiatan belajar yang terdapat dalam e-LKPD membingungkan					
6	Saya kurang memahami materi sistem koloid yang disajikan dalam e-LKPD					
7	Tampilan e-LKPD sangat menarik					
8	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca					

9	Bahasa yang digunakan sederhana mudah untuk dipahami					
10	Video yang disajikan jelas dan membantu saya dalam memahami materi					
11	Kombinasi dan tata letak tulisan, gambar, dan video kurang menarik dan membosankan					
12	e-LKPD membantu saya untuk belajar kapan saja dan dimana saja					
13	e-LKPD sangat memberikan manfaat dan wawasan pengetahuan bagi saya					
14	e-LKPD berpendekatan etnosains meningkatkan minat saya untuk mempelajari sistem koloid					
15	Saya merasa jenuh belajar menggunakan e-LKPD berpendekatan etnosains					
16	Saya dapat mengoperasikan eLKPD dengan mudah					
17	e-LKPD dapat dioperasikan dengan baik melalui *smartphone*, laptop atau komputer					
18	Saya merasa kesulitan dalam mengoperasikan e-LKPD					

Lampiran 12

KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

No	Kualitas Isi	Pernyataan		No. Item
1	Kualitas isi	+	Materi sistem koloid yang disajikan dalam e-LKPD mudah dipahami	1
		+	Penyajian materi dikaitkan dengan fenomena di kehidupan sehari-hari yang menarik	2
		+	Langkah-langkah kegiatan belajar membantu saya menemukan konsep sistem koloid	3
		+	Adanya wacana etnosains membuat saya lebih mengenal sistem koloid yg ada dalam budaya lokal	4
		-	Langkah-langkah kegiatan belajar yang terdapat dalam e-LKPD membingungkan	5
		-	Saya kurang memahami materi sistem koloid yang disajikan dalam e-LKPD	6
2	Tampilan	+	Tampilan e-LKPD sangat menarik	7
		+	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca	8
		+	Bahasa yang digunakan	9

			sederhana mudah untuk dipahami	
		+	Video yang disajikan jelas dan membantu saya dalam memahami materi	10
		-	Kombinasi dan tata letak tulisan, gambar, dan video kurang menarik dan membosankan	11
3	Kebermanfaatan	+	e-LKPD membantu saya untuk belajar kapan saja dan dimana saja	12
		+	e-LKPD sangat memberikan manfaat dan wawasan pengetahuan bagi saya	13
4	Minat Belajar	+	e-LKPD berpendekatan etnosains meningkatkan minat saya untuk mempelajari sistem koloid	14
		-	Saya merasa jenuh belajar menggunakan e-LKPD berpendekatan etnosains	15
5	Penggunaan	+	Saya dapat mengoperasikan eLKPD dengan mudah	16
		+	e-LKPD dapat dioperasikan dengan baik melalui gawai, laptop atau komputer	17
		-	Saya merasa kesulitan dalam mengoperasikan e-LKPD	18

Keterangan Respon:

No	Pernyataan	Jawaban	Skor
1	Positif	Sangat setuju	5
		Setuju	4
		Kurang Setuju	3
		Tidak Setuju	2
		Sangat Tidak Setuju	1
2	Negatif	Sangat setuju	1
		Setuju	2
		Kurang Setuju	3
		Tidak Setuju	4
		Sangat Tidak Setuju	5

Lampiran 13

HASIL ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Pernyataan	**Skor Responden**									
	R_1	**R_2**	**R_3**	**R_4**	**R_5**	**R_6**	**R_7**	**R_8**	**R_9**	**R_{10}**
1	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
2	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5
3	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5
4	5	4	4	4	3	5	5	5	5	4
5	3	3	4	5	3	4	4	4	3	4
6	4	4	4	5	4	3	4	4	3	4
7	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5
8	4	3	4	4	5	5	4	4	3	4
9	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4
10	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4
11	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4
12	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4
13	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4
14	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4
15	4	4	4	5	3	3	4	4	4	4
16	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4
17	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4
18	5	5	4	5	5	5	4	4	4	3
Jumlah	**80**	**74**	**78**	**87**	**75**	**75**	**77**	**77**	**76**	**74**

Lampiran 14

ANALISIS HASIL ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Aspek	**Skor Responden**										**Rerata**
	R_1	**R_2**	**R_3**	**R_4**	**R_5**	**R_6**	**R_7**	**R_8**	**R_9**	**R_{10}**	
Kualitas isi	26	24	27	29	23	25	26	26	24	26	**25,6**
Tampilan	22	18	21	23	23	22	21	21	21	21	**21,3**
Kebermanfaatan	10	9	10	10	9	8	9	9	9	8	**9,1**
Minat Belajar	8	8	7	10	7	7	8	8	8	8	**7,9**
Penggunaan	14	15	13	15	13	13	13	13	14	11	**13,4**
Jumlah	80	74	78	87	75	75	77	77	76	74	**77,3**

A. Perhitungan Skor Penilaian Keseluruhan

Jumlah indikator : 18 butir

Skor tertinggi : 5 x 18 = 90

Skor terendah : 1 x 18 = 18

$\bar{X}i$: $\frac{1}{2}(90 + 18) = 54$

SBi : $\frac{1}{6}(90 - 18) = 12$

$\bar{X}$: 77,3

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor (i)	**Kategori Kualitas**
$\bar{X} > 75,6$	Sangat Baik (SB)

$61{,}2 < \bar{X} \leq 75{,}6$	Baik (B)
$46{,}8 < \bar{X} \leq 61{,}2$	Cukup (C)
$32{,}4 < \bar{X} \leq 46{,}8$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq \bar{X}i - 32{,}4$	Sangat Kurang (SK)

Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)

% Kualitas : $\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$

$= \frac{77{,}3}{90} \times 100\% = 85{,}89\%$

B. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek

1. Aspek Kualitas Isi

Jumlah indikator : 6 butir

Skor tertinggi : 5 x 6 = 30

Skor terendah : 1 x 6 = 6

$\bar{X}i$: $\frac{1}{2}(30 + 6) = 18$

SBi : $\frac{1}{6}(30 - 6) = 4$

$\bar{X}$: 25,6

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 25{,}2$	Sangat Baik (SB)
$20{,}4 < \bar{X} \leq 25{,}2$	Baik (B)

$15{,}6 < \bar{X} \leq 20{,}4$	Cukup (C)
$11{,}6 < \bar{X} \leq 15{,}6$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 11{,}6$	Sangat Kurang (SK)

Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)

% Kualitas : $\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$

$= \frac{25{,}6}{30} \times 100\% = 85{,}34\%$

2. Aspek Tampilan

Jumlah indikator : 5 butir

Skor tertinggi : 5 x 5 = 25

Skor terendah : 1 x 5 = 5

$\bar{X}i$: $\frac{1}{2}(25 + 5) = 15$

SBi : $\frac{1}{6}(25 - 5) = 3{,}34$

$\bar{X}$: 21,3

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 21$	Sangat Baik (SB)
$17 < \bar{X} \leq 21$	Baik (B)
$13 < \bar{X} \leq 17$	Cukup (C)
$9 < \bar{X} \leq 13$	Kurang (K)

$\bar{X} \leq 9$	Sangat Kurang (SK)

Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)

% Kualitas : $\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$

$= \frac{21,3}{25} \times 100\% = 85,2\%$

3. Aspek Kebermanfaatan

Jumlah indikator : 2 butir

Skor tertinggi : 5 x 2 = 10

Skor terendah : 1 x 2 = 2

$\bar{X}i$: $\frac{1}{2}(10 + 2) = 6$

SBi : $\frac{1}{6}(10 - 2) = 1,34$

$\bar{X}$: 9,1

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 8,4$	Sangat Baik (SB)
$6,8 < \bar{X} \leq 8,4$	Baik (B)
$5,2 < \bar{X} \leq 6,8$	Cukup (C)
$3,6 < \bar{X} \leq 5,2$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 3,6$	Sangat Kurang (SK)

Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)

% Kualitas : $\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$

$= \frac{9,1}{10} \times 100\% = 91\%$

4. Aspek Minat Belajar

Jumlah indikator : 2 butir

Skor tertinggi : 5 x 2 = 10

Skor terendah : 1 x 2 = 2

$\bar{X}i$: $\frac{1}{2}(10 + 2) = 6$

SBi : $\frac{1}{6}(10 - 2) = 1,34$

$\bar{X}$: 7,9

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 8,4$	Sangat Baik (SB)
$6,8 < \bar{X} \leq 8,4$	Baik (B)
$5,2 < \bar{X} \leq 6,8$	Cukup (C)
$3,6 < \bar{X} \leq 5,2$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 3,6$	Sangat Kurang (SK)

Kategori kualitas : Baik (B)

% Kualitas : $\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$

$= \frac{7,9}{10} \times 100\% = 79\%$

5. Aspek Penggunaan

Jumlah indikator : 3 butir

Skor tertinggi : 5 x 3 = 15

Skor terendah : 1 x 3 = 3

$\bar{X}i$: $\frac{1}{2}(15 + 3) = 9$

SBi : $\frac{1}{6}(15 - 3) = 2$

$\bar{X}$: 13,4

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 12{,}6$	Sangat Baik (SB)
$10{,}2 < \bar{X} \leq 12{,}6$	Baik (B)
$7{,}8 < \bar{X} \leq 10{,}2$	Cukup (C)
$5{,}4 < \bar{X} \leq 7{,}8$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 5{,}4$	Sangat Kurang (SK)

Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)

% Kualitas : $\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$

$= \frac{13{,}4}{15} \times 100\% = 89{,}34\%$

Lampiran 15

RUBRIK JAWABAN LKPD SISTEM KOLOID

PEMBELAJARAN 1. Sistem Koloid

	Soal	**Jawaban**
Organisasi Belajar		
	1. Apa itu medium pendispersi dan fase terdispersi?	**Fase terdispersi** merupakan **zat yang mengalami penyebaran secara merata dalam zat lain,** sedangkan **zat yang menyebabkan terjadinya penyebaran secara merata** disebut **medium pendispersi**
	2. Apa saja jenis campuran pada proses pembuatan Dawet Ayu? Jelaskan	Di dalam proses pembuatan dawet terdapat 3 jenis campuran yang berbeda, yaitu: a. Larutan yang merupakan campuran homogen sehingga tidak dapat dibedakan lagi antara **fase dan** mediumnya, contohnya air garam dan air gula jawa b. Suspensi merupakan campuran heterogen (sistem dua fasa) yang memiliki **fase terdispersi** dengan ukuran yang cukup besar, contohnya campuran air dengan tepung dan campuran cendol dalam santan c. Koloid merupakan campuran yang ukuran partikelnya di antara larutan dan suspensi, secara makroskopis koloid terlihat seperti homogen namun secara mikroskopis koloid termasuk campuran heterogen, contohnya santan dalam dawet (emulsi), buliran cendol (gel)
	3. Apa yang dimaksud dengan koloid ?	Koloid merupakan campuran yang ukuran partikelnya di antara larutan dan suspensi, secara makroskopis koloid terlihat seperti homogen namun secara mikroskopis koloid

<table>
<tr><td></td><td></td><td>termasuk campuran heterogen.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Penyelidikan</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Pertanyaan</td></tr>
<tr><td></td><td>1. Tetukan campuran di atas ke dalam larutan, koloid, atau suspensi.</td><td>Larutan: larutan gula
Koloid: susu
Suspensi: campuran kopi</td></tr>
<tr><td></td><td>2. Jelaskan perbedaan larutan, koloid, dan suspensi</td><td>
<table>
<tr><th>Aspek</th><th>Larutan</th><th>Koloid</th><th>Suspensi</th></tr>
<tr><td>Ukuran partikel</td><td>Ukuran partikelnya < 1 nm</td><td>Ukuran partikelnya antara –100 nm</td><td>Ukuran partikelnya > 100 nm</td></tr>
<tr><td>Jumlah Fase</td><td>Terdiri dari 1 fase</td><td>Terdiri dari 2 fase</td><td>Terdiri dari 2 fase</td></tr>
<tr><td>Kestabilan</td><td>Stabil (tidak mengendap)</td><td>Pada umumnya stabil tapi dalam beberapa waktu dapat mengendap jika didiamkan</td><td>Tidak stabil (mudah mengendap)</td></tr>
<tr><td>Pemisahan</td><td>Tidak dapat disaring</td><td>Dapat disaring dengan penyaring ultra</td><td>Dapat disaring</td></tr>
<tr><td>Pengamatan Mikroskop/ sifat dispersi</td><td>Homogen (tidak dapat dibedakan lagi antara fase dan mediumnya)</td><td>Secara makroskopis bersifat homogen tetapi jika diamati dengan mikroskop ultra, bersifat heterogen</td><td>Heterogen</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td></td><td>Kesimpulan</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Berdasarkan data hasil percobaan tersebut, bisakah kalian membedakan antara larutan, koloid, dan</td><td>Dalam Dawet Ayu yang termasuk koloid yaitu santan dan buliran cendol.
• Santan yang merupakan kuah dawet termasuk koloid jenis emulsi yang memilik fase cair di dalam medium pendispersi cair
• Buliran cendol yang dibuat dengan cara</td></tr>
</table>

	suspensi? Jelaskan campuran dalam minuman Dawet Ayu yang termasuk koloid!	melarutkan tepung tapioka dan tepung beras ke dalam air kemudian dimasak hingga mengental termasuk koloid jenis gel. Koloid gel merupakan koloid sol yang zat terdispersinya mengadsorpsi medium dispersinya, sehingga terjadi koloid yang agak padat
Evaluasi Belajar		
	1. Campuran dapat dibedakan ke dalam larutan, koloid, dan suspensi. Berdasarkan ciri-ciri berikut, klasifikasikan manakah yang merupakan ciri-ciri larutan, koloid, dan suspensi.	a. Stabil: larutan b. Homogen secara mikroskopis: larutan c. Homogen secara makroskopis: koloid d. Dapat dipisahkan dengan penyaring biasa: suspensi e. Ukuran partikelnya 10^{-7}–10^{-5} cm: koloid
	2. Sebutkan 5 contoh koloid dalam kehidupan sehari-hari	Santan, agar-agar, asap, cat, buih sabun, tinta, kabut, jeli, susu, selai, mentega, mayonaise, sol kanji, mutiara, lipstik, parfum spray, maskara, lotion, pensil alis, cat kuku (pilih 5 contoh)
	3. Identifikasi manakah campuran berikut yang termasuk ke dalam koloid, suspensi, dan	a. Mayonaise merupakan koloid jenis emulsi yang memiliki **fase terdispersi** dan **medium pendispersi berupa cair.** b. Campuran minyak dengan air merupakan suspensi karena air dan minyak tidak saling bercampur (dua fase), heterogen dan dapat dipisahkan dengan penyaring

	larutan	c. Air laut merupakan larutan karena campuran air dengan garam membentuk sistem satu fase yang homogen

PEMBELAJARAN 2. Jenis dan Sifat koloid

	Soal	Jawaban
Organisasi Belajar		
	1. Lengkapi tabel	

Terdispersi	Pendispersi	Jenis Koloid	Contoh
Gas	Cair	busa	Krim kocok
Gas	Padat	Buih padat	Batu apung
Cair	Gas	aerosol	Kabut
Cair	Cair	Emulsi	Susu
Cair	Padat	Emulsi padat	Mentega
Padat	Cair	Sol	Cat
Padat	Padat	Sol padat	Intan hitam

	2. Jelaskan secara singkat jenis-jenis koloid!	a. Aerosol Sistem koloid dari partikel padat atau cair yang terdispersi dalam gas disebut aerosol. Jika zat yang terdispersi berupa zat padat disebut aerosol padat, jika zat yang terdispersi berupa zat cair disebut aerosol cair b. Sol Sistem koloid dari partikel padat yang terdispersi dalam zat cair disebut sol. Sedangkan jika partikel padat terdispersi dalam zat padat disebut sol padat. c. Emulsi Sistem koloid dari zat cair yang terdispersi dalam zat cair lain disebut emulsi. Syarat terjadinya emulsi ini adalah dua jenis zat cair itu tidak saling melarutkan. Sedangkan sistem koloid dari zat cair yang terdispersi dalam zat padat disebut emulsi padat. Emulsi dapat digolongkan ke dalam dua bagian, yaitu

		emulsi minyak dalam air (M/A) dan emulsi air dalam minyak (A/M). d. Buih Sistem koloid dari gas yang terdispersi dalam zat cair disebut buih. Sedangkan jika partikel gas terdispersi dalam zat padat disebut buih padat e. Gel Koloid yang setengah kaku (antara padat dan cair) disebut gel. Gel dapat terbentuk dari suatu sol yang zat terdispersinya mengadsorpsi medium dispersinya, sehingga terjadi koloid yang agak padat.
	3. Kabut termasuk koloid, tergolong dalam koloid jenis apa? Jelaskan kenapa kabut termasuk koloid jenis tersebut!	Kabut termasuk koloid jenis aerosol cair karena memiliki fase terdispersi cair dan medium pendispersinya berupa gas
	4. Apa saja sifat-sifat koloid?	a. Efek Tyndall b. Gerak Brown c. Koagulasi d. Dialisis e. Elektroforesis f. Adsorpsi g. Koloid Pelindung h. Koloid liofob dan koloid liofil
Penyelidikan		
	1. Koagulasi Koloid a. Apakah yang dimaksud dengan	a. Koagulasi merupakan proses penggumpalan partikel-partikel koloid dalam suatu sistem koloid atau proses bergabungnya partikel-partikel koloid secara bersama membentuk zat dengan

	koagulasi? b. Mengapa proses pembuatan Tahu Sumedang termasuk ke dalam sifat koloid? Jelaskan!	massa yang lebih besar. Partikel-partikel koloid tersebut bersifat stabil karena memiliki muatan listrik sejenis. Apabila muatan listrik itu hilang, maka partikel koloid tersebut akan bergabung membentuk gumpalan. b. Proses pembuatan tahu Sumedang termasuk ke dalam sifat koloid karena dalam proses pembuatan tahu terdapat sistem koloid koagulasi, yakni pada proses penambahan cuka (asam asetat). Penambahan cuka dalam proses pembuatan tahu dilakukan setelah perebusan kedelai yang telah digiling, hal ini akan menghasilkan gumpalan zat semi padat (Tahu) dari sari-sari kedelai yang telah direbus tersebut. Pada dasarnya partikel partikel koloid di dalam proses pembuatan tahu bersifat stabil karena memiliki muatan listrik sejenis, akan tetapi penambahan cuka akan menghilangkan muatan listrik pada partikel partikel tersebut, hilangnya muatan listrik itu akan mengakibatkan terbentuknya gumpalan pembentuk tahu dari gabungan partikel koloid, proses penggumpalan partikel koloid dan pengendapan inilah yang disebut Koagulasi.
	2. Dialisis a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan dialisis! b. Bagaimana proses terjadinya	a. Dialisis adalah suatu cara pemurnian sistem koloid dari ion-ion pengganggu yang menggunakan selaput semipermeabel b. Proses terjadinya dialisis yaitu sistem koloid dimasukkan ke dalam kantong semipermeabel, dan diletakkan dalam air. Selaput semipermeabel ini hanya dapat dilalui oleh ion-ion, sedang partikel

	dialisis?	koloid tidak dapat melaluinya. Ion-ion yang keluar melalui selaput semipermeabel ini kemudian larut dalam air. Dalam proses dialisis hilangnya ion-ion dari sistem koloid dapat dipercepat dengan menggunakan air yang mengalir.
	3. Elektroforesis a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan elektroforesis! b. Bagaimana cara menentukan muatan koloid melalui proses elektroforesis? c. Contoh elektroforesis	a. Elektroforesis adalah pergerakan partikel koloid dalam medan listrik. b. Apabila ke dalam sistem koloid dimasukkan dua batang elektrode, kemudian dihubungkan dengan sumber arus searah, maka partikel koloid akan bergerak ke salah satu elektrode bergantung pada jenis muatannya. Koloid bermuatan negatif akan bergerak ke anode (elektrode positif), sedangkan koloid yang bermuatan positif bergerak ke katode (elektrode negatif) c. Contohnya identifikasi DNA, mendeteksi kelainan genetic, dan proses penyaringan debu pabrik menggunakan cottrell.
	4. Adsorpsi a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan adsorpsi! b. Isi bagian yang rumpang c. Penjernihan air menggunakan tawas merupakan	a. Partikel koloid memiliki kemampuan menyerap berbagai macam zat pada permukaannya. Adsorpsi merupakan peristiwa penyerapan ion atau molekul oleh permukaan partikel koloid. b. Positif, positif, negatif, negatif c. Penjernihan air dapat dilakukan dengan menambahkan tawas atau aluminium sulfat $[Al_2(SO_4)_3]$. Di dalam air, aluminium sulfat terhidrolisis membentuk $Al(OH)_3$ yang berupa koloid. $Al_2(SO_4)_3 + 3Ca(OH)_2 \rightarrow 2Al(OH)_3$(koloid) $+ CaSO_4$ Koloid $Al(OH)_3$ ini dapat mengadsorpsi

	salah satu contoh peristiwa adsorpsi, bagaimana proses terjadinya adsorpsi tersebut? Jelaskan! d. Contoh adsorpsi dalam kehidupan sehari-hari	zat-zat warna atau pencemar dalam air d. Pemurnian gula tebu, pembuatan obat norit, dan proses penjernihan air minum.
	5. Gerak Brown a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan gerak brown! b. Gerak Brown terjadi karena? c. Mengapa dalam suspensi tidak terjadi Gerak Brown? d. Mengapa gerak Brown merupakan salah satu faktor yang dapat menjaga kestabilan koloid?	a. Partikel koloid dapat menghamburkan cahaya. Jika diamati dengan mikroskop ultra, di mana arah cahaya tegak lurus dengan mikroskop, akan terlihat partikel koloid bergerak terus menerus dengan gerak patah-patah (gerak zig-zag). Gerak zig-zag partikel koloid ini disebut gerak Brown b. Gerak Brown terjadi karena adanya tumbukan yang tidak seimbang dari molekul-molekul medium terhadap partikel koloid c. Dalam suspensi tidak terjadi Gerak Brown karena ukuran partikel cukup besar, sehingga tumbukan yang dialaminya setimbang d. Partikel koloid dapat mengimbangi gaya gravitasi karenakan bergerak terus-menerus, sehingga tidak mengalami sedimentasi. Oleh karenakan itu gerak Brown menjadi salah satu faktor yang dapat menjaga kestabilan koloid

	6. Koloid Pelindung a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan koloid pelindung! b. Jelaskan cara kerja koloid pelindung! c. Jelaskan fungsi gelatin pada es podeng	a. Suatu koloid dapat distabilkan dengan menambahkan koloid lain yang disebut koloid pelindung. b. Koloid pelindung ini bekerja dengan cara koloid tersebut akan membungkus partikel zat terdispersi, sehingga tidak dapat lagi mengelompok. c. Pada pembuatan es podeng digunakan gelatin untuk mencegah pembentukan kristal besar es atau gula
Evaluasi Belajar		
	1. Kelompokkan jenis koloid berikut (sol, emulsi, dan lain-lainnya)	a. Aerosol cair: kabut b. Sol: cat c. Emulsi pada: mutiara d. Sol padat: intan hitam e. Buih padat: Styrofoam f. Emulsi: susu g. Aerosol padat: asap h. Buih: buih sabun
	2. Jelaskan mengapa koloid mengalami koagulasi pada penambahan elektrolit	Koagulasi koloid karena penambahan elektrolit terjadi karena koloid yang bermuatan negatif akan menarik ion positif (kation), sedangkan koloid yang bermuatan positif akan menarik ion negatif (anion). Ion-ion tersebut akan membentuk selubung lapisan kedua. Apabila selubung lapisan kedua itu terlalu dekat, maka selubung itu akan menetralkan muatan koloid sehingga terjadi koagulasi. Makin besar muatan ion makin kuat daya tarikmenariknya dengan partikel koloid, sehingga makin cepat terjadi koagulasi.
	3. Apakah cuci	Membran sel pada makhluk hidup bersifat

	darah menggunakan prinsip kerja koloid? Berikan penjelasan mengenai hal tersebut!	semipermeabel dan proses dialisis terjadi secara alami dalam ginjal untuk mengeluarkan limbah dari darah. Jaringan ginjal bersifat semipermeabel yang dapat dilewati air dam molekul-molekul sederhana seperti urea, tetapi menahan butiran darah yang merupakan koloid. Untuk ginjal yang sudah tidak berfungsi, proses pengeluaran limbah dibantu dengan mesin dialisis (alat pencuci darah) yang didasarkan pada prinsip dialisis. Proses dialisis pada alat pencuci darah dikenal dengan istilah Hemodialisis.

PEMBELAJARAN 3, Sifat-sifat koloid 2

<table>
<tr><th></th><th>Soal</th><th>Jawaban</th></tr>
<tr><td colspan="3">Organisasi Belajar</td></tr>
<tr><td></td><td>1. Apakah yang dimaksud dengan Efek Tyndall?</td><td>Efek Tyndall merupakan gejala penghamburan cahaya yang dijatuhkan oleh seberkas cahaya yang dijatuhkan pada sistem koloid.</td></tr>
<tr><td></td><td>2. Apakah yang dimaksud koloid liofil dan liofob?</td><td>Koloid liofil merupakan koloid yang memiliki gaya tarik-menarik yang cukup besar antara zat terdispersi dengan mediumnya. Sebaliknya, suatu koloid disebut koloid liofob jika gaya tarik-menarik tersebut tidak ada atau sangat lemah</td></tr>
<tr><td></td><td>3. Isilah kolom dengan perbedaan antara koloid liofil dan liofob</td><td><table>
<tr><th>Koloid Liofil</th><th>Koloid Liofob</th></tr>
<tr><td>Efek Tyndall lemah</td><td>Efek Tyndall kuat</td></tr>
<tr><td>Mudah mengadsorpsi medium pendispersinya</td><td>Tidak mengadsorpsi medium pendispersinya</td></tr>
<tr><td>Muatan partikelnya kecil atau tidak bermuatan</td><td>Partikelnya bermuatan positif atau negatif</td></tr>
<tr><td>Lebih stabil</td><td>Kurang stabil</td></tr>
<tr><td>Kekentalannya tinggi</td><td>Kekentalannya rendah</td></tr>
<tr><td>Sukar mengalami koagulasi</td><td>Mudah mengalami koagulasi</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="3">Penyelidikan</td></tr>
<tr><td></td><td>2 Kelompokkan tiap campuran menjadi larutan, koloid, dan suspensi berdasarkan hasil</td><td>Larutan: larutan garam
Koloid: susu dan santan
Suspensi: kopi</td></tr>
</table>

	percobaan	
Evaluasi Belajar		
	1. langit di siang hari berwarna biru sedangkan pada saat matahari tenggelam langit berwarna jingga. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?	Hal itu disebabkan oleh penghamburan cahaya matahari oleh partikel koloid di angkasa dan tidak semua frekuensi dari sinar matahari dihamburkan dengan intensitas sama. Jika intensitas cahaya yang dihamburkan berbanding lurus dengan frekuensi, maka pada waktu siang hari frekuensi paling tinggi (warna biru) yang banyak dihamburkan, sehingga kita melihat langit berwarna biru. Sedangkan ketika matahari terbenam, hamburan frekuensi rendah (warna merah) lebih banyak dihamburkan, sehingga kita melihat langit berwarna jingga atau merah.
	2. Mengapa koloid dapat menghamburkan cahaya sedangkan yang lain tidak?	Partikel koloid dapat menghamburkan cahaya karena ukurannya cukup besar. Tidak seperti koloid, larutan sejati tidak dapat menghamburkan cahaya. Sebenarnya larutan sejatinya juga dapat menghamburkan cahaya karena pada dasarnya semua gas dan cairan dapat menghamburkan cahaya. Namun karena ukuran partikelnya sangat kecil maka sifat penghamburan cahaya oleh partikel dari larutan juga sangat kecil sehingga tidak dapat dideteksi
	3. Kelompokkanlah zat berikut ke dalam jenis koloid liofil dan liofob	Koloid liofil: detergen, agar-agar, gelatin, kanji Koloid liofob: Sol $Fe(OH)_3$, Sol-sol sulfida, susu, mayonaise

PEMBELAJARAN 4. Pembuatan koloid

	Soal	Jawaban
Organisasi Belajar		
	1. Apa yang dimaksud dengan pembuatan koloid dengan cara kondensasi dan dispersi?	a. Pembuatan koloid dengan cara kondensasi dilakukan dengan mengubah ukuran partikel larutan yang berupa ion atau molekul menjadi partikel koloid b. Pembuatan koloid dengan cara dispersi dilakukan dengan mengubah partikel suspensi menjadi partikel koloid
Penyelidikan		
	1. Cara Kondensasi a. Apa itu reaksi redoks? Contoh (rumpang) Reaksi b. Apa itu hidrolisis? Contoh c. Apa itu reaksi substitusi? Contoh d. Apa itu penggantian pelarut? e. Apa itu pengembunan? f. Apa itu pengendapan? Contoh	a. Reaksi redoks adalah reaksi yang disertai perubahan bilangan oksidasi. Contoh: H_2S, SO_2 Reaksi: $2H_2S_{(g)} + SO_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + 3S(koloid)$ b. Hidrolisis adalah reaksi suatu senyawa dengan air Contoh: $FeCl_{3(aq)} + 3H_2O_{(l)} \rightarrow Fe(OH)_3(koloid) + 3HCI(aq)$ c. Reaksi substitusi adalah reaksi yang melibatkan pertukaran ion. Koloid dihasilkan dari pertukaran ion-ion dalam reaktan- reaktannya. d. Penggantian pelarut adalah pembuatan koloid dengan cara melarutkan suatu zat dalam pelarut yang sesuai kemudian di**dispersikan ke dalam medium pendispersinya untuk membentuk suatu koloid**

		e. Pengembunan adalah pembuatan koloid dengan cara menguapkan suatu zat. Uap tersebut selanjutnya dialirkan melalui air dingin sehingga mengembun dan diperoleh partikel berukuran koloid f. Pengendapan adalah pembuatan koloid dengan cara mencampurkan dua macam larutan elektrolit, hingga menghasilkan endapan yang berukuran koloid Contoh: $AgNO_{3(aq)}$ + $HCl_{(aq)}$ → AgCl(koloid) + $HNO_{3(aq)}$
	2. Cara Dispersi a. Apa itu cara mekanik? Contoh b. Apa itu cara peptisasi? Contoh c. Apa itu homogenisasi? d. Jelaskan cara pembuatan koloid dengan busur bredig	a. Cara mekanik adalah pembuatan koloid dengan cara butir-butir kasar digerus dengan lumping atau penggiling koloid sampai diperoleh tingkat kehalusan tertentu, kemudian diaduk dengan medium dispersi Contoh: Sol belerang dapat dibuat dengan menggerus serbuk belerang bersamasama dengan suatu zat inert (seperti gula pasir), kemudian mencampur serbuk halus itu dengan air b. Peptisasi Peptisasi adalah cara pembuatan koloid dari butir-butir kasar atau dari suatu endapan dengan bantuan suatu zat pemeptisasi (pemecah). Zat pemeptisasi memecahkan butir-butir kasar menjadi butir-butir koloid Contoh: Endapan aluminium hidroksida $Al(OH)_3$, akan

		berubah menjadi sol jika ditambahkan Aluminium Klorida c. Homogenisas adalah cara yang digunakan untuk membuat suatu zat menjadi homogen dan berukuran partikel koloid d. Cara busur Bredig digunakan untuk membuat sol-sol logam. Logam yang akan dijadikan koloid digunakan sebagai elektrode yang dicelupkan dalam medium dispersi, kemudian diberi loncatan listrik di antara kedua ujungnya. Mula-mula atom-atom logam akan terlempar ke dalam air, lalu atom-atom tersebut mengalami kondensasi, sehingga membentuk partikel koloid. Jadi, cara busur ini merupakan gabungan cara dispersi dan cara kondensasi
Evaluasi Belajar		
	1. Proses pencucian pakaian kotor menggunakan detergen merupakan salah satu penggunaan sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari. Analisislah sifat koloid yang digunakan tersebut!	Pada pencucian pakaian kotor diterapkannya sifat koloid berupa adsorpsi. Dimana pada proses adsorpsi oleh partikel koloid terjadi penyerapan kotoran pada baju oleh partikel detergen (koloid = busa detergen). Molekul sabun atau detergen terdiri atas bagian yang polar (disebut kepala) dan bagian yang nonpolar (disebut ekor). Gugus nonpolar dari sabun akan menarik partikel kotoran (lemak) dari bahan cucian, kemudian mendispersikannya ke dalam air. Sebagian bahan pencuci, sabun, dan

		detergen bukan saja berfungsi sebagai pengemulsi, tetapi juga sebagai pembasah atau penurun tegangan permukaan. Air yang mengandung sabun atau detergen mempunyai tegangan permukaan yang lebih rendah, sehingga lebih mudah meresap pada bahan cucian.
	2. Jelaskan perbedaan pembuatan koloid dengan cara kondensasi dan cara dispersi.	Pembuatan koloid dengan cara kondensasi dilakukan dengan mengubah ukuran partikel larutan yang berupa ion atau molekul menjadi partikel koloid sedangkan sebaliknya pembuatan koloid dengan cara dispersi dilakukan dengan mengubah partikel suspensi menjadi partikel koloid
	3. Kelompokkanlah ke dalam jenis pembuatan koloid dengan cara kondensasi atau dispersi. Berikan masing-masing satu contoh	a. Kondensasi • Hidrolisis, contoh: Pembuatan sol $Fe(OH)_3$ dari hidrolisis $FeCl_3$ • Reaksi Redoks, contoh: Pembuatan sol emas dari reaksi antara larutan $HAuCl_4$ dengan larutan K_2CO_3 dan HCHO (formaldehida) • Penggantian Pelarut, contoh: Apabila larutan jenuh kalsium asetat dicampur dengan alkohol, maka akan terbentuk suatu koloid berupa gel. • Pengendapan, contoh: Sol Perak Klorida dibuat dengan mencampurkan $AgNO_3$ encer dengan larutan HCl encer b. Dispersi • Peptisasi, contoh: Agar-agar dipeptisasi oleh air

		• Busur Bredig, contoh: pembuatan sol emas • Koloid Asosiasi, contoh: Detergen yang larut dalam air tidak membentuk larutan melainkan koloid. Detergen berfungsi sebagai pengemulsi • Cara Mekanik, contoh: Sol belerang dapat dibuat dengan menggerus serbuk belerang bersamasama dengan suatu zat inert (seperti gula pasir), kemudian mencampur serbuk halus itu dengan air

PEMBELAJARAN 5, Peranan Koloid Dalam Kehidupan

	Soal	Jawaban
Penyelidikan		
	1. Banyak produk kosmetik yang menggunakan prinsip koloid	a. Kosmetik berbentuk aerosol, contoh: parfum spray, deodorant spraydan hair spray b. Kosmetik berbentuk sol, contoh: susu pembersih muka dan kulit, cairan untuk masker, dan cat kuku c. Kosmetik berbentuk gel, contoh: deodorant stick dan minyak rambut (jelly) d. Kosmetik berbentuk sol padat, contoh: lipstick, mascara, dan pensil alis
	2. Dalam industri tekstil seperti pembuatan batik, proses pewarnaan atau pencelupan bahan yang kurang baik daya serapnya terhadap warna dapat menggunakan zat warna koloid. Apakah hal yang mendasari hal tersebut? Jelaskan!	Dalam industri tekstil seperti pembuatan batik, proses pewarnaan atau pencelupan bahan yang kurang baik daya serapnya terhadap warna dapat menggunakan zat warna koloid dikarenakan sifat adsorpsi pada koloid dapat membuat daya serap warna menjdi tinggi, sehingga zat warna batik dapat melekat dengan lebih kuat pada kain batik.
	3. Bagaimana cara kerja oralit atau norit untuk meredakan sakit perut?	Apabila sakit perut yang disebabkan oleh bakteri maka dianjurkan minum oralit atau norit. Oralit atau norit dapat menyembuhkan sakit perut karena dalam usus dapat nembentuk sistem koloid yang mampu mengadsorpsi bakteri, sehingga bakter tersebut mati

	4. Banyak produk makanan yang merupakan contoh produk yang menggunakan prinsip koloid	a. Makanan bentuk emulsi, contoh: susu, santan b. Makanan bentuk emulsi padat, contoh: keju, mentega c. Makanan bentuk buih, contoh: krim kocok d. Makanan bentuk gel, contoh: papeda, selai
	5. Bagaimana prinsip kerja pesawat cottrel? Jelaskan	Asap dari pabrik sebelum meninggalkan cerobong asap dialirkan melalui ujung-ujung logam yang tajam dan bermuatan pada tegangan tinggi (20.000 sampai 75.000 volt). Ujung-ujung yang runcing akan mengionkan molekulmolekul dalam udara. Ion-ion tersebut akan diadsorpsi oleh partikel asap dan menjadi bermuatan. Selanjutnya, partikel bermuatan itu akan tertarik dan diikat pada elektrode yang lainnya. Pengendap Cottrel ini banyak digunakan dalam industri untuk dua tujuan, yaitu mencegah polusi udara oleh buangan beracun dan memperoleh kembali debu yang berharga (misalnya debu logam)
Evaluasi Belajar		
	1. Jelaskan manfaat koloid pada proses penggumpalan karet lateks!	Getah karet dihasilkan dari pohon karet. Getah karet merupakan sol, yaitu dispersi koloid fase padat dalam cairan. Karet alam merupakan zat padat yang molekulnya sangat besar (polimer). Untuk mendapatkan karetnya. getah karet harus dikoagulasikan agar karet menggumpal dan terpisah dan medium pendispersinya. Untuk mengkoagulasikan getah karet

		biasanya digunakan asam formiat (HCOOH) atau asam asotat (CH_3COOH). Larutan asam akan merusak lapisan pelindung yang mengelilingi karet, sedangkan ion ion H^+ akan menetralkan muatan karet sehingga karet akan menggumpal
	2. Sebutkan beberapa contoh sifat adsorpsi koloid pada industri farmasi	Penyembuhan sakit perut yang disebabkan oleh bakteri dengan menggunakan norit, menghilangkan bau badan dengan menggunakan aluminium stearat, dan penggunaan arang aktif (karbon adsorben)
	3. Jelaskan manfaat koloid pada bidang kesehatan	Salah satu manfaat koloid pada bidang kesehatan yaitu dialisis, untuk ginjal manusia yang sudah tidak berfungsi, proses pengeluaran limbah dibantu dengan mesin dialisis (alat pencuci darah) yang didasarkan pada prinsip dialisis. Proses dialisis pada alat pencuci darah dikenal dengan istilah Hemodialisis.

Lampiran 16

SURAT PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. HamkaKampus II NgaliyanTelp. (024) 76433366 Semarang 50185

Semarang, 28 Juli 2021

No. : B.1063/Un 10.8/J7/ 03/2021
Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**
KepadaYth. : Muhammad Zammi, M.Pd

Assalamualaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian dijurusan Pendidikan Kimia, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Rizki Fitriyani
NIM : 1708076055
Judul : Pengembangan Desain Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berpendekatan Etnosains Bebasis Literasi Sains Pada Materi Koloid

Dan menunjuk:

1. Muhammad Zammi, M.Pd sebagai pembimbing

Demikian penunjukkan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

WassalamualaikumWr.Wb.

A.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Kimia,

Atik Rahmawati, M.Si,
NIP. 197505162006042002

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 17

SURAT PERMOHONAN VALIDATOR

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.518/Un.10.8/D1/SP.01.06/01/2022 Semarang, 26 Januari 2022
Lamp : -
Hal : Permohonan Uji Validasi

Kepada Yth.
1. Sri Rahmania, M.Pd.
2. Deni Ebit Nugroho, M.Pd
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Rizki Fitriyani
NIM : 1708076055
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia

Dengan ini kami mohon kesediaan menjadi validator ahli pada produk skripsi mahasiswi kami tersebut

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

A. Saminanto

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 18

SURAT IZIN RISET

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web : Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.688/Un.10.8/D1/SP.01.08/02/2022 Semarang, 7 Februari 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Nusa Bhakti
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Rizki Fitriyani
NIM : 1708076055
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknologi Kimia.
Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berpendekatan Etnosains Pada Materi Sistem Koloid.
Dosen Pembimbing : Muhammad Zammi, M.Pd.

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

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

Sammanto

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 19

SURAT KETERANGAN RISET

YAYASAN PENDIDIKAN DAN PEMBANGUNAN INDONESIA
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NUSA BHAKTI
JLN. WOLOGITO BARAT NO. 125 SEMARANG TELP. (024) 7624144
EMAIL smanbsmg@gmail.com

SURAT KETERANGAN
No. : 421.3/52-SMANB/LL/II/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan dengan sungguh-sungguh, bahwa :

1. Nama : Rizki Fitriyani
2. Kelamin : Perempuan
3. N I M : 1708076055
4. Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Wali Songo Semarang
5. Fak/Program Studi : Sains dan Teknologi/Teknologi Kimia
6. Kegiatan : Mengambil Data Penelitian.
7. Judul Skripsi : " Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berpendekatan Etnosains Pada Materi Sistem Koloid di SMA Nusa Bhakti Semarang di Kota Semarang

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan Penelitian di SMA Nusa Bhakti Semarang, pada hari Rabu 9 Februari 2022 s.d. Jum'at, 11 Februari 2022.
Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

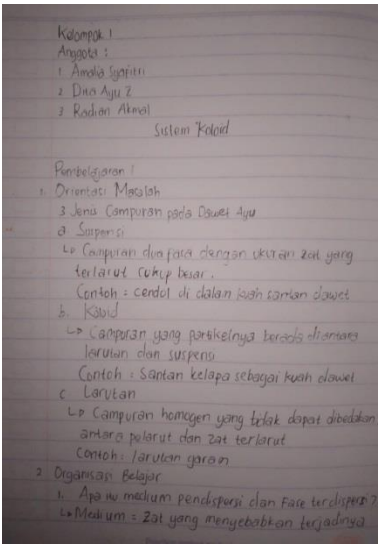
Semarang, 11 Februari 2022.
Kepala Sekolah,

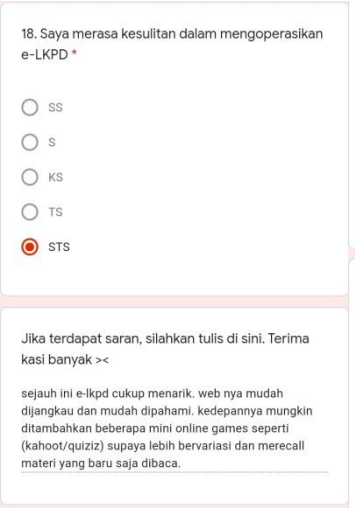
YAYASAN PENDIDIKAN DAN PEMBANGUNAN INDONESIA SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NUSA BHAKTI SEMARANG

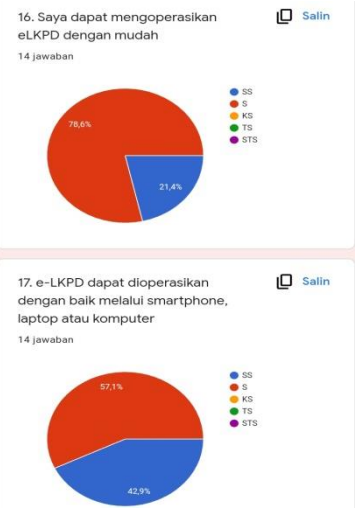
Drs. Achmad Suroto
NIP.

Lampiran 20

DOKUMENTASI







RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama lengkap	: Rizki Fitriyani
Tempat & tgl lahir	: Magelang, 08 Januari 2000
Alamat	: Bandarsedayu, Windusari, Magelang, Jawa Tengah
Email	: Rzkifitriyani@gmail.com
HP	: 085799193020

B. Riwayat Pendidikan

a. Pendidikan Formal

SD Negeri Bandarsedayu

MTs Negeri 3 Magelang

MA Negeri Kota Magelang

UIN Walisongo Semarang

b. Pendidikan Non Formal

TPQ Nurul Qur'an Bandarsedayu

Semarang, 20 April 2022

Rizki Fitriyani
NIM. 1708076055