

LAMPIRAN



Lampiran 01. Surat Pengantar SMA Negeri 3 Singaraja



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Alamat : Jalan Udayana Singaraja-Bali
 Telepon (0362) 25072 Fax. (0362) 25335 Pos 81116

Nomor : 1466/UN48.9.1/TU/2023 Singaraja, 07 Desember 2023
 Lampiran :
 Perihal : Ngambil Data, Uji Keferbacaan,
 dan Kepraktisan

Kepada

Yth Kepala Sekolah SMAN
 3 Singaraja

Dengan hormat, dalam rangka melengkapi persyaratan perkuliahan/ penyusunan makalah/tesis/skripsi/tugas akhir *), bersama ini dimohon bantuannya untuk memberikan informasi atau data yang diperlukan kepada mahasiswa berikut.

Nama : Riskayanti Tamba
 NIM : 1813031018
 Program Studi : Pendidikan Kimia

Demikian surat ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepd yth MGMP Kimia -
 1. Bapak M. Suwanto
 2. Ibu Lus Meliana
 3. Bapak Agus Aprianto

Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci.
 NIP 196901161994031001

Mohon Bantuannya
 Subisma
 13/12 2023.
 W. Darmayana

Catatan :*) coret yang tidak perlu

SMA NEGERI 3 SINGARAJA

TANGGAL TERIMA
11-12-2023
PENTING


RAHASIA

NOMOR AGENDA
421/476/SMAN 3 Sjr/2023
BIASA

PERHAL: Pengambilan Data, Uji keterbacaan dan kepraktisan

NOMOR SURAT: 1466/UN48.9-11TU/2023

TANGGAL PENERUSAN:

KEPADA	ISI DISPOSISI URAIAN TUGAS	PARAF
Waka Analisis	Disetujui :-	

Lampiran 02. Surat Rekomendasi Validator



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Alamat: Jalan Udayana Singaraja-Bali
Telepon (0362) 25072 Fax. (0362) 25335 Pos 81116

Singaraja, 6 Desember 2023

Yth. Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia

di Tempat

Berdasarkan usulan dari dosen pembimbing skripsi, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riskayanti Tamba
NIM : 1813031018
Prodi : Pendidikan Kimia
Pembimbing : 1. I Nyoman Selamat, S.Si, M.Si.
2. Prof. Dr. Drs. I Ketut Suidiana, M.Kes

Maka melalui surat ini, saya ingin mengajukan permohonan dosen validator untuk skripsi saya.
Untuk itu saya mengajukan nama dosen berikut sebagai validator skripsi saya:

1. Validator Ahli Isi I

Nama : Dr. I Wayan Suja, M.Si
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

2. Validator Ahli Isi II

Nama : Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

3. Validator Ahli Media

Nama : Dr. I Made Teguh, S.Pd., M.Pd
Fakultas : Ilmu Pendidikan

Demikian surat ini disampaikan atas kesediaan dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

Pemohon

(Riskayanti Tamba)

Mengetahui

Dosen Pembimbing I

I Nyoman Selamat, S.Si, M.Si.

NIP. 196801081994031004

Lampiran 03. Surat Tugas Validator Ahli Isi 1



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
PRODI PENDIDIKAN KIMIA
Jalan Udayana No.11 Singaraja-Bali 81116

Nomor : 61/UN48.9.8.2/TU/2023
Lamp. : -
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

6 Desember 2023

Kepada Yth. Bapak Dekan FMIPA
di
Tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (skripsi) yang dilakukan oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Riskayanti Tamba
NIM : 1813031018
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak Dekan untuk menunjuk **Bapak Prof. Dr. I Nyoman Suardana, M.Si.** sebagai **Validator Ahli Isi I** pada skripsi yang berjudul "Pengembangan e-modul Berbasis Tiga Level Representasi Kimia Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit"

Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.
Atas perhatian dan bantuan Bapak, kami mengucapkan terimakasih.

Korprodi Pendidikan Kimia

Dr. Ni Made Wiratini, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198306272006042002

Lampiran 04. Surat Tugas Validator Ahli Isi 2



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
PRODI PENDIDIKAN KIMIA
Jalan Udayana No.11 Singaraja-Bali 81116

Nomor : 61/UN48.9.8.2/TU/2023
Lamp. : -
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

6 Desember 2023

Kepada Yth. Bapak Dekan FMIPA
di
Tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (skripsi) yang dilakukan oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Riskayanti Tamba
NIM : 1813031018
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak Dekan untuk menunjuk **Bapak Prof. Dr. I Nyoman Suardana, M.Si.** sebagai **Validator Ahli Isi I** pada skripsi yang berjudul "Pengembangan e-modul Berbasis Tiga Level Representasi Kimia Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit"



Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.
Atas perhatian dan bantuan Bapak, kami mengucapkan terimakasih.

Korprodi Pendidikan Kimia

Dr. Ni Made Wiratini, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198306272006042002

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

KARTU KENDALI

Indeks :	Kode : TU	No. Urut : 210	M
Hal :	Permohonan Sebagai Validator	Tanggal : 6 Desember 2023	K
Isi Ringkasan :	Permohonan		
Lampiran :	-		
Dari/Kepada :	Korprodi Pend. Kimia		
Tanggal :	6 Desember 2023	Nomor :	61/UN48.7.2.2/KA/2023
Pengolah :	Dekan	Paraf :	
Catatan	Yth. Rjur Kimia Mohon diproses sesug amat dilahpir karena hanya cukup di jura. Trims 6/12/23 		
Lembar (1) untuk Pengolah; Lembar (2) untuk Pelaksana dan Lembar (3) untuk Agenda/Arsiparis			Lbr. 2

Lampiran 05. Surat Tugas Validator Ahli Media



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
PRODI PENDIDIKAN KIMIA
Jalan Udayana No.11 Singaraja-Bali 81116

Nomor : 61/UN48.9.8.2/TU/2023
Lamp. : -
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

6 Desember 2023

Kepada Yth. Bapak Dekan FIP
di
Tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (skripsi) yang dilakukan oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Riskayanti Tamba
NIM : 1813031018
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak Dekan untuk menunjuk **Bapak Prof. Dr. I Made Tegeh, S.Pd., M.Pd.** sebagai **Validator Ahli Media** pada skripsi yang berjudul "Pengembangan e-modul Berbasis Tiga Level Representasi Kimia Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit"

Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.
Atas perhatian dan bantuan Bapak, kami mengucapkan terimakasih.

Korprodi Pendidikan Kimia

Dr. Ni Made Wiratini, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198306272006042002

Lampiran 06. Hasil Analisis Dokumen

Hasil Analisis Surat Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Nomor 033 Tahun 2022

Elemen	Capaian pembelajaran
Pemahaman kimia	Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kima menghasilkan berbagai inovasi.
Keterampilan Proses	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="595 902 1329 1075">1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati.<li data-bbox="595 1086 1329 1258">2. Mempertanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.<li data-bbox="595 1270 1329 1550">3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah.<li data-bbox="595 1561 1329 1807">4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.<li data-bbox="595 1818 1329 1904">5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang

	<p>ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.</p> <p>6. Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.</p>
--	--

Sumber: Kemenristekdikti, 2022.

Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran

1. Mendefinisikan larutan elektrolit dan nonelektrolit
2. Mengidentifikasi daya hantar listrik larutan elektrolit dan nonelektrolit
3. Mengelompokkan larutan elektrolit dan nonelektrolit
4. Menjelaskan mekanisme daya hantar listrik larutan elektrolit dan nonelektrolit
5. Menjelaskan jenis ikatan larutan elektrolit dan nonelektrolit
6. Menyebutkan contoh-contoh larutan elektrolit dan nonelektrolit dalam kehidupan sehari-hari

Sumber: Dokumen Pribadi

Alur Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran			
Tujuan pembelajaran	JP	Profil Pelajar Pancasila	Materi Inti
1. Mendefinisikan larutan elektrolit dan nonelektrolit			
2. Mengidentifikasi daya hantar listrik larutan elektrolit dan nonelektrolit			
3. Mengelompokkan larutan elektrolit dan nonelektrolit			
4. Menjelaskan mekanisme daya hantar listrik larutan elektrolit dan nonelektrolit			
5. Menjelaskan jenis ikatan larutan elektrolit dan nonelektrolit			
6. Menyebutkan contoh-contoh larutan elektrolit dan nonelektrolit dalam kehidupan sehari hari			

Sumber: Dokumen Pribadi

Lampiran 07. Pertanyaan Wawancara

No.	Pertanyaan
1.	Kurikulum apakah yang diterapkan sekolah?
2.	Bahan ajar apa sajakah yang digunakan oleh bapak/ibu dalam pembelajaran kimia?
3.	Apakah bahan ajar yang digunakan sudah mengintegrasikan tiga level representasi kimia?
4.	Bagaimanakah kemampuan representasi siswa dalam memahami materi kimia misalnya pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit?
4.	Apakah bapak/ibu sudah pernah menggunakan modul elektronik?
5.	Menurut bapak/ibu pentingkah dikembangkan e-modul berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit?



Lampiran 08. Lembar Validasi Isi

LEMBAR PENILAIAN AHLI ISI

E-MODUL LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT BERBASIS TIGA LEVEL REPRESENTASI KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan E-modul Berbasis Tiga Level Representasi
Kimia pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
Topik : Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
Peneliti : Riskayanti Tamba

A. TUJUAN

Mengukur validitas isi/konten e-modul berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

B. PETUNJUK PENILAIAN

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca e-modul berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit (terlampir).
2. Kami mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi ini dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom yang telah disediakan, serta memberikan komentar atas kesalahan dalam modul ajar tersebut dan saran untuk perbaikannya pada kolom yang tersedia.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan, yaitu:

Skor 1 : TV (Tidak Valid)

Skor 2 : KV (Kurang Valid)

Skor 3 : V (Valid)

Skor 4 : SV (Sangat Valid)

C. PENILAIAN

No	Indikator penilaian	Butir penilaian	Alternatif penilaian				Komentar
			1	2	3	4	
			TV	KV	V	SV	
Komponen kelayakan isi							
A	Kesesuaian materi dengan CP dan TP	1. Kelengkapan materi					
		2. Keluasan materi					
		3. Kedalaman materi					
B	Kekuatan materi	4. Keakuratan Konsep dan definisi					
		5. Keakuratan istilah-istilah yang digunakan					
		6. Keakuratan gambar, contoh-contoh dan ilustrasi					
		7. Keakuratan notasi/symbol, rumus dan persamaan reaksi					
C	Kemutakhiran materi	8. Keakuratan sumber informasi yang digunakan					
		9. Materi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan					
		10. Contoh dalam kehidupan sehari-hari					
		11. Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari					
D	Mendorong keingintahuan	12. Kemutakhiran pustaka					
		13. Mendorong rasa ingin tahu					
		14. Menciptakan kemampuan bertanya					
Komponen Penyajian							
E	Tiga Level Representasi Kimia	1. Isi e-modul sesuai dengan tujuan mengiterkoneksi materi dengan ketiga level representasi kimia					
		2. Isi e-modul mampu membantu peserta didik menghubungkan antara konsep materi dengan ketiga level representasi kimia					

		3. Isi e-modul mengarahkan peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif dan inovatif					
		4. Materi yang disajikan bersifat kontekstual					
		5. Proses pembelajaran yang disajikan bersifat aplikatif					
		6. Proses pembelajaran yang disajikan mampu mengembangkan <i>soft skill</i> dan keterampilan teknis peserta didik					
F	Teknik penyajian	7. Konsistensi sistematika sajian materi					
		8. Keruntutan konsep (dari sederhana ke kompleks, dari nyata ke abstrak)					
		9. Kemudahan materi untuk dipahami					
		10. Urutan penyajian memperhatikan hirarki konsep					
G	Penyajian Pembelajaran	11. Modul yang dikembangkan dapat dipelajari sendiri (<i>self-instruction</i>)					
		12. Modul yang dikembangkan memuat seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan (<i>self-contained</i>)					
		13. Modul yang dikembangkan tidak memerlukan buku teks lain sebagai pendukung pembelajaran (<i>stand-alone</i>)					
		14. Modul yang dikembangkan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (<i>adaptif</i>)					
		15. Penyajian materi dalam modul bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis (<i>user-friendly</i>)					
H	Pendukung Penyajian materi	16. Ilustrasi/gambar membantu penyampaian materi pada modul					
		17. Peta konsep membantu dalam menghubungkan konsep-konsep pokok materi dalam modul					

		18. Kata kunci membantu dalam menemukan informasi yang relevan dengan materi dalam modul					
I	Kelengkapan penyajian	19. Memuat petunjuk penggunaan modul					
		20. Memuat uraian materi					
		21. Memuat evaluasi/latihan					
		22. Memuat kunci jawaban					
		23. Memuat rangkuman					
		24. Memuat glosarium					
		25. Memuat daftar Pustaka					

Kami berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan saran secara keseluruhan untuk e-modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak, kami ucapkan terima kasih.

Komentar/Saran:

Kesimpulan

Buku ini dinyatakan *): 1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.

2. layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.

3. tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) lingkari salah satu

Singaraja,

(.....)

NIP.

Lampiran 09. Lembar Validasi Media**LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA
E-MODUL LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT BERBASIS TIGA
LEVEL REPRESENTASI KIMIA**

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbasis Tiga Level Representasi
Kimia pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
Topik : Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
Peneliti : Riskayanti Tamba

A. TUJUAN

Instrumen ini bertujuan untuk mengukur kelayakan grafika e-modul berbasis tiga level representasi kimia yang dikembangkan.

B. PETUNJUK PENILAIAN

4. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca e-modul berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit (terlampir).
5. Kami mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi ini dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom yang telah disediakan, serta memberikan komentar atas kesalahan dalam e-modul tersebut dan saran untuk perbaikannya pada kolom yang tersedia.
6. Makna dari setiap alternatif pilihan, yaitu:
Skor 1 = Tidak Valid (TV)
Skor 2 = Kurang Valid (KV)
Skor 3 = Valid (V)
Skor 4 = Sangat Valid (SV)



C. PENILAIAN

No	Indikator penilaian	Butir penilaian	Alternatif penilaian				Komentar
			1	2	3	4	
			TV	KV	V	SV	
A	Ukuran e-modul	15. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO (A4 21 cm x 27 cm) dan B5 (176 cm x 250 cm)					
B	Desain sampul e-modul	16. Desain cover dibuat menarik					
		17. Huruf yang digunakan dalam cover menarik dan mudah dibaca.					
		18. Ilustrasi cover menggambarkan isi/materi e-modul					
		19. Ukuran huruf judul e-modul lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran huruf lainnya.					
		20. Warna judul e-modul kontras dengan warna latar belakang					
C	Desain Isi e-modul	21. Penempatan judul, sub judul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.					
		22. Font, ukuran dan warna huruf yang digunakan menarik.					
		23. Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan.					
		24. Ilustrasi (gambar, diagram, tabel, dan lain-lain) sesuai dengan isi teks.					

		25. Spasi antara teks dan ilustrasi yang digunakan proporsional.					
		26. Ukuran gambar yang disajikan proporsional.					
		27. Tata letak gambar atau tabel yang disajikan proporsional.					
		28. Gambar atau tabel yang disajikan menarik.					

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan saran secara keseluruhan untuk e-modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terimakasih.

Komentar/Saran:

Kesimpulan

Buku ini dinyatakan *):

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) lingkari salah satu

Singaraja,

(.....)

NIP.

Lampiran 10. Lembar Uji Keterbacaan

LEMBAR PENILAIAN KETERBACAAN E-MODUL LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT BERBASIS TIGA LEVEL REPRESENTASI KIMIA

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas : XII
Materi Pelajaran : Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur keterbacaan e-modul berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

B. PETUNJUK

1. Sebelum saudara memberikan penilaian, kami mohon membaca terlebih dahulu e-modul berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang telah dikembangkan.
2. Kami mohon kepada saudara untuk memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (\surd) dan apabila terdapat hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan komentar dan saran perbaikannya dalam e-modul tersebut pada kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Tidak Jelas (TJ)
Skor 2 = Kurang Jelas (KJ)
Skor 3 = Jelas (J)
Skor 4 = Sangat Jelas (SJ)

C. IDENTITAS SISWA

Nama Siswa :
Kelas :
Sekolah :

D. PENILAIAN KETERBACAAN

No	Aspek yang Dinilai	Alternatif Pilihan			
		TJ	KJ	J	SJ
1	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami				
2	Kejelasan sistematika isi/materi e-modul				
3	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan				
4	Ukuran dan jenis <i>font</i> yang digunakan dapat dibaca dengan jelas				

5	Warna <i>font</i> yang disajikan (tidak membuat mata lelah) memberikan kenyamanan ketika digunakan				
6	Gambar/tabel/diagram yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami				
7	Notasi, rumus, dan persamaan reaksi yang disajikan mudah dipahami				
8	Petunjuk yang tersedia mudah dipahami dan jelas				
9	Sistematika penyajian isi/materi runtut dan memudahkan mempelajarinya				
10	Konteks tiga level representasi kimia yang disajikan dalam materi mudah dipahami				

E. Komentar

.....

Singaraja,

(.....)



Lampiran 11. Lembar Uji Kepraktisan

LEMBAR PENILAIAN KEPRAKTISAN E-MODUL LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT BERBASIS TIGA LEVEL REPRESENTASI KIMIA

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas : XII
Materi Pelajaran : Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kepraktisan e-modul berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

B. PETUNJUK

4. Sebelum saudara memberikan penilaian, kami mohon membaca terlebih dahulu e-modul berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang telah dikembangkan.
5. Kami mohon kepada saudara untuk memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (\surd) dan apabila terdapat hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan komentar dan saran perbaikannya dalam e-modul tersebut pada kolom yang telah disediakan.
6. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Tidak Praktis (TP)
Skor 2 = Kurang Praktis (KP)
Skor 3 = Praktis (P)
Skor 4 = Sangat Praktis (SP)

C. PENILAIAN

Aspek	No	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian			
			TP	KP	P	SP
A. Penggunaan Produk	1	Modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia mudah digunakan secara keseluruhan				
	2	Modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia memudahkan guru dan siswa dalam proses pembelajaran				
	3	Modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia				

		mudah diakses kapan saja dan dimana saja				
	4	Modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia mudah dioperasikan				
B. Isi Pembelajaran	5	Modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia membantu penguasaan konsep terkait materi yang disajikan				
	6	Gambar/simulasi yang tersedia dapat membantu siswa lebih mudah memahami materi				
	7	Materi dalam konteks tiga level representasi kimia membantu siswa memahami materi kimia				
C. Waktu	8	Penerapan modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia efisien dari segi waktu				
D. Biaya	9	Biaya yang diperlukan untuk mengoperasikan modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia murah				
E. Sumber daya manusia	10	Penerapan modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia tidak memerlukan sumber daya manusia dengan keterampilan khusus				

Singaraja,

(.....)

Lampiran 12. Penilaian Validator Ahli Isi 1

LEMBAR PENILAIAN AHLI ISI

E-MODUL LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT BERBASIS TIGA LEVEL REPRESENTASI KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan E-modul Berbasis Tiga Level Representasi
Kimia pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
Topik : Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
Peneliti : Riskayanti Tamba

A. TUJUAN

Mengukur validitas isi/konten e-modul berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

B. PETUNJUK PENILAIAN

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca e-modul berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit (terlampir).
2. Kami mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi ini dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom yang telah disediakan, serta memberikan komentar atas kesalahan dalam modul ajar tersebut dan saran untuk perbaikannya pada kolom yang tersedia.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan, yaitu:
Skor 1 : TV (Tidak Valid)
Skor 2 : KV (Kurang Valid)
Skor 3 : V (Valid)
Skor 4 : SV (Sangat Valid)

C. PENILAIAN

No	Indikator penilaian	Butir penilaian	Alternatif penilaian				Komentar
			1	2	3	4	
			TV	KV	V	SV	
Komponen kelayakan isi							
A	Kesesuaian materi dengan CP dan TP	1. Kelengkapan materi				√	
		2. Keluasan materi				√	
		3. Kedalaman materi			√		
B	Kekuatan materi	4. Keakuratan Konsep dan definisi				√	
		5. Keakuratan istilah-istilah yang digunakan				√	
		6. Keakuratan gambar, contoh-contoh dan ilustrasi				√	
		7. Keakuratan notasi/symbol, rumus dan persamaan reaksi				√	
C	Kemutakhiran materi	8. Keakuratan sumber informasi yang digunakan				√	
		9. Materi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan				√	
		10. Contoh dalam kehidupan sehari-hari				√	
		11. Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari			√		
D	Mendorong keingintahuan	12. Kemutakhiran pustaka			√		
		13. Mendorong rasa ingin tahu				√	
		14. Menciptakan kemampuan bertanya			√		
Komponen Penyajian							
E		1. Isi e-modul sesuai dengan tujuan mengiterkoneksi materi dengan ketiga level representasi kimia			√		

	Tiga Level Representasi Kimia	2. Isi e-modul mampu membantu peserta didik menghubungkan antara konsep materi dengan ketiga level representasi kimia				√	
		3. Isi e-modul mengarahkan peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif dan inovatif			√		
		4. Materi yang disajikan bersifat kontekstual				√	
		5. Proses pembelajaran yang disajikan bersifat aplikatif				√	
		6. Proses pembelajaran yang disajikan mampu mengembangkan <i>soft skill</i> dan keterampilan teknis peserta didik				√	
F	Teknik penyajian	7. Konsistensi sistematika sajian materi			√		
		8. Keruntutan konsep (dari sederhana ke kompleks, dari nyata ke abstrak)				√	
		9. Kemudahan materi untuk dipahami				√	
		10. Urutan penyajian memperhatikan hirarki konsep				√	
G	Penyajian Pembelajaran	11. Modul yang dikembangkan dapat dipelajari sendiri (<i>self instruction</i>)				√	
		12. Modul yang dikembangkan memuat seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan (<i>self contained</i>)			√		
		13. Modul yang dikembangkan tidak memerlukan buku teks lain sebagai pendukung pembelajaran (<i>stand alone</i>)			√		
		14. Modul yang dikembangkan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (<i>adaptif</i>)			√		
		15. Penyajian materi dalam modul bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis (<i>user friendly</i>)			√		
H		16. Ilustrasi/gambar membantu penyampaian materi pada modul				√	

	Pendukung Penyajian materi	17. Peta konsep membantu dalam menghubungkan konsep-konsep pokok materi dalam modul			√		
		18. Kata kunci membantu dalam menemukan informasi yang relevan dengan materi dalam modul			√		
I	Kelengkapan penyajian	19. Memuat petunjuk penggunaan modul				√	
		20. Memuat uraian materi			√		
		21. Memuat evaluasi/latihan				√	
		22. Memuat kunci jawaban				√	
		23. Memuat rangkuman				√	
		24. Memuat glosarium				√	
		25. Memuat daftar Pustaka			√		

Kami berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan saran secara keseluruhan untuk e-modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak, kami ucapkan terima kasih.

Komentar/Saran:

- Rumusan tujuan, hendaknya menggunakan kata kerja operasional dan levelnya tidak boleh lebih rendah dari CP. Rumusan tujuan hendaknya konsisten
- Pada model PBL, tahap 3 baru pengumpulan informasi/data, tahap 4 menganalisis data sampai karya yang dihasilkan siap dipresentasikan, tahap 5 presentasi dst..
- Cermati kesesuaian penggolongan asesmen
- Materi pengayaan hendaknya uraikan secara jelas
- Peta konsen dibuat dengan menuliskan konsep dalam kotak dan tuliskan kata atau frasa penghubung antar konsep
- Pada setiap unit pembelajaran hendaknya terdapat LKPD

- Penyajian modul disesuaikan dengan tahapan model PBL, materi disajikan setelah pengerjaan LKPD dan setiap awal unit pembelajaran ada fenomena masalah
- Tambahkan rubrik penilaian soal essay
- Tambahkan referensi dari artikel hasil penelitian

Kesimpulan

Buku ini dinyatakan *): 1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.

2. layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.

3. tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) lingkari salah satu

Singaraja, 7 Desember 2023



Prof. Dr. I Nyoman Suardana, M.Si.

NIP. 196611231993031001

Lampiran 13. Penilaian Validator Ahli Isi 2

LEMBAR PENILAIAN AHLI ISI

E-MODUL LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT BERBASIS TIGA LEVEL REPRESENTASI KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan E-modul Berbasis Tiga Level Representasi
Kimia pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
Topik : Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
Peneliti : Riskayanti Tamba

A. TUJUAN

Mengukur validitas isi/konten e-modul berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

B. PETUNJUK PENILAIAN

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca e-modul berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit (terlampir).
2. Kami mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi ini dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom yang telah disediakan, serta memberikan komentar atas kesalahan dalam modul ajar tersebut dan saran untuk perbaikannya pada kolom yang tersedia.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan, yaitu:
Skor 1 : TV (Tidak Valid)
Skor 2 : KV (Kurang Valid)
Skor 3 : V (Valid)
Skor 4 : SV (Sangat Valid)

C. PENILAIAN

No	Indikator penilaian	Butir penilaian	Alternatif penilaian				Komentar
			1	2	3	4	
			TV	KV	V	SV	
Komponen kelayakan isi							
A	Kesesuaian materi dengan CP dan TP	1. Kelengkapan materi				√	
		2. Keluasan materi			√		
		3. Kedalaman materi			√		
B	Kekuatan materi	4. Keakuratan Konsep dan definisi			√		
		5. Keakuratan istilah-istilah yang digunakan				√	
		6. Keakuratan gambar, contoh-contoh dan ilustrasi				√	
		7. Keakuratan notasi/symbol, rumus dan persamaan reaksi			√		
C	Kemutakhiran materi	8. Keakuratan sumber informasi yang digunakan			√		
		9. Materi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan			√		
		10. Contoh dalam kehidupan sehari-hari			√		
		11. Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari			√		
D	Mendorong keingintahuan	12. Kemutakhiran pustaka			√		
		13. Mendorong rasa ingin tahu			√		
E		14. Menciptakan kemampuan bertanya			√		
		Komponen Penyajian					
E		1. Isi e-modul sesuai dengan tujuan mengiterkoneksi materi dengan ketiga level representasi kimia				√	



	Tiga Level Representasi Kimia	2. Isi e-modul mampu membantu peserta didik menghubungkan antara konsep materi dengan ketiga level representasi kimia			√		
		3. Isi e-modul mengarahkan peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif dan inovatif			√		
		4. Materi yang disajikan bersifat kontekstual				√	
		5. Proses pembelajaran yang disajikan bersifat aplikatif				√	
		6. Proses pembelajaran yang disajikan mampu mengembangkan <i>soft skill</i> dan keterampilan teknis peserta didik			√		
F	Teknik penyajian	7. Konsistensi sistematika sajian materi				√	
		8. Keruntutan konsep (dari sederhana ke kompleks, dari nyata ke abstrak)				√	
		9. Kemudahan materi untuk dipahami			√		
		10. Urutan penyajian memperhatikan hirarki konsep			√		
G	Penyajian Pembelajaran	11. Modul yang dikembangkan dapat dipelajari sendiri (<i>self instruction</i>)			√		
		12. Modul yang dikembangkan memuat seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan (<i>self contained</i>)			√		
		13. Modul yang dikembangkan tidak memerlukan buku teks lain sebagai pendukung pembelajaran (<i>stand alone</i>)			√		
		14. Modul yang dikembangkan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (<i>adaptif</i>)			√		
		15. Penyajian materi dalam modul bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis (<i>user friendly</i>)			√		
H		16. Ilustrasi/gambar membantu penyampaian materi pada modul				√	

	Pendukung Penyajian materi	17. Peta konsep membantu dalam menghubungkan konsep-konsep pokok materi dalam modul			√		
		18. Kata kunci membantu dalam menemukan informasi yang relevan dengan materi dalam modul			√		
I	Kelengkapan penyajian	19. Memuat petunjuk penggunaan modul				√	
		20. Memuat uraian materi				√	
		21. Memuat evaluasi/latihan				√	
		22. Memuat kunci jawaban				√	
		23. Memuat rangkuman				√	
		24. Memuat glosarium				√	
		25. Memuat daftar Pustaka				√	

Kami berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan saran secara keseluruhan untuk e-modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak, kami ucapkan terima kasih.

Komentar/Saran:

- Pertanyaan pemantik bukan menyangkut hafalan, tetapi menunjukkan pemahaman yang bermakna, seperti mengapa kita penting mempelajari larutan elektrolit dan non-elektrolit? Bagaimana kita dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari menggunakan konsep larutan elektrolit dan non-elektrolit?, dst.
- Masalah dalam PBL belum jelas. Karakteristik masalah: ill-structured, open-ended, messy, ambigu, kontekstual.
- Apakah pertanyaan pemantik salah deegan Pertanyaan pemantik atau tanya jawab?
- Cek Kembali tentang asesmen diagnostic, formatif, dan sumatif.

Kesimpulan

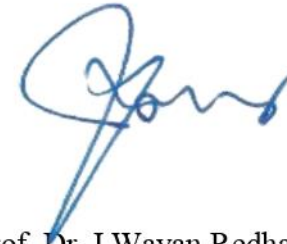
Buku ini dinyatakan *): 1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.

②) layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.

3. tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) lingkari salah satu

Singaraja, 11 Desember 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'I Wayan Redhana', written in a cursive style.

Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si

NIP. 196503251991031002

Lampiran 14. Penilaian Validator Ahli Media

LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA

E-MODUL LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT BERBASIS TIGA LEVEL REPRESENTASI KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbasis Tiga Level Representasi
Kimia pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
Topik : Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
Peneliti : Riskayanti Tamba

A. TUJUAN

Instrumen ini bertujuan untuk mengukur kelayakan grafika e-modul berbasis tiga level representasi kimia yang dikembangkan.

B. PETUNJUK PENILAIAN

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca e-modul berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit (terlampir).
2. Kami mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi ini dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom yang telah disediakan, serta memberikan komentar atas kesalahan dalam e-modul tersebut dan saran untuk perbaikannya pada kolom yang tersedia.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan, yaitu:
Skor 1 = Tidak Valid (TV)
Skor 2 = Kurang Valid (KV)
Skor 3 = Valid (V)
Skor 4 = Sangat Valid (SV)

C. PENILAIAN

No	Indikator penilaian	Butir penilaian	Alternatif penilaian				Komentar
			1	2	3	4	
			TV	KV	V	SV	
A	Ukuran e-modul	1. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO (A4 21 cm x 27 cm) dan B5 (176 cm x 250 cm)				✓	
B	Desain sampul e-modul	2. Desain cover dibuat menarik			✓		
		3. Huruf yang digunakan dalam cover menarik dan mudah dibaca.			✓	✗	
		4. Ilustrasi cover menggambarkan isi/materi e-modul				✓	
		5. Ukuran huruf judul e-modul lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran huruf lainnya.				✓	
		6. Warna judul e-modul kontras dengan warna latar belakang			✓		
C	Desain Isi e-modul	7. Penempatan judul, sub judul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.				✓	
		8. Font, ukuran dan warna huruf yang digunakan menarik.			✓		
		9. Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan.				✓	

		10. Ilustrasi (gambar, diagram, tabel, dan lain-lain) sesuai dengan isi teks.				✓	
		11. Spasi antara teks dan ilustrasi yang digunakan proporsional.				✓	
		12. Ukuran gambar yang disajikan proporsional.			✓		
		13. Tata letak gambar atau tabel yang disajikan proporsional.			✓		
		14. Gambar atau tabel yang disajikan menarik.			✓		

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan saran secara keseluruhan untuk e-modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terimakasih.

Komentar/Saran:

1. Pada judul teks & latar kurang kontras, juga pd methu ikon
2. Tujuan pembelajaran diberi nomor
3. Kegiatan inti diberi alokasi waktu
4. Video diberi sumber

Kesimpulan

Buku ini dinyatakan *): 1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.

2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.

3. tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) lingkari salah satu

Singaraja, 7 Desember 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'M' followed by a vertical stroke and a horizontal stroke at the top.

Dr. I Made Teguh, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197108152001121001

Lampiran 15. Rekapitulasi Penilaian Validitas Isi

REKAPITULASI PENILAIAN VALIDASI ISI E-MODUL BERBASIS TIGA LEVEL REPRESENTASI KIMIA PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT

No.	Aspek Validasi	Penilaian Ahli		Jumlah	Rata-rata	Kategori
		D1	D2			
I. Komponen Kelayakan Isi						
A. Kesesuaian Materi dengan CP dan TP						
1.	Kelengkapan materi	4	4	8,00	4,00	Sangat Valid
2.	Keluasaan materi	4	3	7,00	3,50	Valid
3.	Kedalaman materi	3	3	6,00	3,00	Valid
Jumlah		11	10	21,00	10,50	
Rata-rata		3,66	3,33	7,00	3,50	Valid
B. Kekuatan Materi						
4.	Keakuratan Konsep dan definisi	4	3	7,00	3,50	Valid
5.	Keakuratan istilah-istilah yang digunakan	4	4	8,00	4,00	Sangat Valid
6.	Keakuratan gambar, contoh-contoh dan ilustrasi	4	4	8,00	4,00	Sangat Valid
7.	Keakuratan notasi/symbol, rumus dan persamaan reaksi	4	3	7,00	3,50	Valid
8.	Keakuratan sumber informasi yang digunakan	4	3	7,00	3,50	Valid
Jumlah		20	17	37,00	18,50	
Rata-rata		4,00	3,40	7,40	3,70	Sangat Valid
C. Kemuktahiran Materi						
9.	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan	4	3	7,00	3,50	Valid
10.	Contoh dalam kehidupan sehari-hari	4	3	7,00	3,50	Valid
11.	Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari	3	3	6,00	3,00	Valid
12.	Kemutakhiran pustaka	3	3	6,00	3,00	Valid
Jumlah		14	12	26,00	13,00	
Rata-rata		3,50	3,00	6,50	3,25	Valid
D. Mendorong Keingintahuan						
13.	Mendorong rasa ingin tahu	4	3	7,00	3,50	Valid
14.	Menciptakan kemampuan bertanya	3	3	6,00	3,00	Valid

Jumlah		7	6	13,00	6,50	
Rata-rata		3,50	3,00	6,50	3,25	Valid
II.	Komponen Penyajian					
E.	Tiga Level Representasi Kimia					
1.	Isi e-modul sesuai dengan tujuan mengiterkoneksi materi dengan ketiga level representasi kimia	3	4	7,00	3,50	Valid
2.	Isi e-modul mampu membantu peserta didik menghubungkan antara konsep materi dengan ketiga level representasi kimia	4	3	7,00	3,50	Valid
3.	Isi e-modul mengarahkan peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif dan inovatif	3	3	6,00	3,00	Valid
4.	Materi yang disajikan bersifat kontekstual	4	4	8,00	4,00	Sangat Valid
5.	Proses pembelajaran yang disajikan bersifat aplikatif	4	4	8,00	4,00	Sangat Valid
6.	Proses pembelajaran yang disajikan mampu mengembangkan soft skill dan keterampilan teknis peserta didik	4	3	7,00	3,50	Valid
Jumlah		22	21	43,00	21,50	
Rata-rata		3,66	3,50	7,16	3,58	Sangat Valid
F.	Teknik Penyajian					
7.	Konsistensi sistematika sajian materi	3	4	7,00	3,50	Valid
8.	Keruntutan konsep (dari sederhana ke kompleks, dari nyata ke abstrak)	4	4	8,00	4,00	Sangat Valid
9.	Kemudahan materi untuk dipahami	4	3	7,00	3,50	Valid
10.	Urutan penyajian memperhatikan hirarki konsep	4	3	7,00	3,50	Valid
Jumlah		15	14	29,00	14,50	
Rata-rata		3,75	3,50	7,25	3,62	Sangat Valid
G.	Penyajian Pembelajaran					
11.	Modul yang dikembangkan dapat	4	3	7,00	3,50	Valid

	dipelajari sendiri (<i>self-instruction</i>)					
12.	Modul yang dikembangkan memuat seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan (<i>self-contained</i>)	3	3	6,00	3,00	Valid
13.	Modul yang dikembangkan tidak memerlukan buku teks lain sebagai pendukung pembelajaran (<i>stand-alone</i>)	3	3	6,00	3,00	Valid
14.	Modul yang dikembangkan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (<i>adaptif</i>)	3	3	6,00	3,00	Valid
15.	Penyajian materi dalam modul bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis (<i>user friendly</i>)	3	3	6,00	3,00	Valid
Jumlah		16	15	31,00	15,50	
Rata-rata		3,20	3,00	6,20	3,10	Valid
H.	Pendukung Penyajian Materi					
16.	Ilustrasi/gambar membantu penyampaian materi pada modul	4	4	8,00	4,00	Sangat Valid
17.	Peta konsep membantu dalam menghubungkan konsep-konsep pokok materi dalam modul	3	3	6,00	3,00	Valid
18.	Kata kunci membantu dalam menemukan informasi yang relevan dengan materi dalam modul	3	3	6,00	3,00	Valid
Jumlah		10,00	10,00	20,00	10,00	
Rata-rata		3,33	3,33	6,66	3,33	Valid
I.	Kelengkapan Penyajian					
19.	Memuat petunjuk penggunaan modul	4	4	8,00	4,00	Sangat Valid
20.	Memuat uraian materi	3	4	7,00	3,50	Sangat Valid

21.	Memuat evaluasi/latihan	4	4	8,00	4,00	Sangat Valid
22.	Memuat kunci jawaban	4	4	8,00	4,00	Sangat Valid
23.	Memuat rangkuman	4	4	8,00	4,00	Sangat Valid
24.	Memuat glosarium	4	4	8,00	4,00	Sangat Valid
25.	Memuat daftar pustaka	3	4	7,00	3,50	Valid
Jumlah		26,00	28,00	54,00	27,00	
Rata-rata		3,71	4,00	7,71	3,85	Sangat Valid



Lampiran 16. Rekapitulasi Penilaian Validitas Media

REKAPITULASI PENILAIAN VALIDASI MEDIA E-MODUL BERBASIS TIGA LEVEL REPRESENTASI KIMIA PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT

No.	Indikator Penilaian	No.	Butir Penilaian	Penilaian Ahli
A.	Ukuran e-modul	1.	Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO (A4 21 cm x 27 cm) dan B5 (176 cm x 250 cm)	4
Jumlah				4
Rata-rata				4,00
Kategori				Sangat Valid
B.	Desain sampul e-modul	2.	Desain cover dibuat menarik	3
		3.	Huruf yang digunakan dalam cover menarik dan mudah dibaca	3
		4.	Ilustrasi cover menggambarkan isi/materi e-modul	4
		5.	Ukuran huruf judul e-modul lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran huruf lainnya	4
		6.	Warna judul e-modul kontras dengan warna latar belakang	3
Jumlah				17
Rata-rata				3,40
Kategori				Valid
C.	Desain Isi e-modul	7.	Penempatan judul, sub judul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	4
		8.	Font, ukuran dan warna huruf yang digunakan menarik	3
		9.	Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan	4
		10.	Ilustrasi (gambar, diagram, tabel, dan lain-lain) sesuai dengan isi teks	4
		11.	Spasi antara teks dan ilustrasi yang digunakan proporsional	4
		12.	Ukuran gambar yang disajikan proporsional	3
		13.	Tata letak gambar atau tabel yang disajikan proporsional	3
		14.	Gambar atau tabel yang disajikan menarik	3
Jumlah				28
Rata-rata				3,50
Kategori				Valid

Lampiran 17. Rekapitulasi Penilaian Keterbacaan E-modul

Rekapitulasi Penilaian Keterbacaan E-modul

No	Aspek yang dinilai	TJ	KJ	J	SJ
1.	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami	0	0	9	0
2.	Kejelasan sistematika isi/materi e-modul	0	1	8	0
3.	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan	0	0	8	1
4.	Ukuran dan jenis <i>font</i> yang digunakan dapat dibaca dengan jelas	0	1	5	3
5.	Warna <i>font</i> yang disajikan (tidak membuat mata lelah) memberikan kenyamanan ketika digunakan	0	0	7	2
6.	Gambar/tabel/diagram yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami	0	1	8	0
7.	Notasi, rumus, dan persamaan reaksi yang disajikan mudah dipahami	0	0	8	1
8.	Petunjuk yang tersedia mudah dipahami dan jelas	0	0	9	0
9.	Sistematika penyajian isi/materi runtut dan memudahkan mempelajarinya	0	0	7	2
10.	Konteks tiga level representasi kimia yang disajikan dalam materi mudah dipahami	0	0	9	0
Total		0	3	78	9
Rata-rata		$((3 \times 2) + (78 \times 3) + (9 \times 4)) : (10 \times 9) = 3,06$			
Kategori		Baik			

Lampiran 18. Rekapitulasi Penilaian Kepraktisan Oleh Guru

Rekapitulasi Penilaian Kepraktisan Oleh Guru

No	Butir Penilaian	Hasil Penilaian		Jumlah	Rata-rata	Kategori
		G1	G2			
1.	Modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia mudah digunakan secara keseluruhan	3	3	6	3,00	Praktis
2.	Modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia memudahkan guru dan siswa dalam proses pembelajaran	3	2	5	2,50	Praktis
3.	Modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia mudah diakses kapan saja dan dimana saja	3	4	7	3,50	Praktis
4.	Modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia mudah dioperasikan	3	4	7	3,50	Praktis
5.	Modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia membantu penguasaan konsep terkait materi yang disajikan	3	3	6	3,00	Praktis
6.	Gambar/simulasi yang tersedia dapat membantu siswa lebih mudah memahami materi	3	2	5	2,50	Praktis
7.	Materi dalam konteks tiga level representasi kimia membantu siswa memahami materi kimia	3	2	5	2,50	Praktis
8.	Penerapan modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia efisien dari segi waktu	3	4	7	3,50	Praktis
9.	Biaya yang diperlukan untuk mengoperasikan modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia murah	4	4	8	4,00	Praktis
10.	Penerapan modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia tidak memerlukan sumber daya manusia dengan keterampilan khusus	3	4	7	3,50	Praktis
Jumlah		31	32	63	31,5	

Rata-rata	3,10	3,10	6,30	3,15	Praktis
-----------	------	------	------	------	---------



Lampiran 19. Rekapitulasi Penilaian Kepraktisan Oleh Siswa

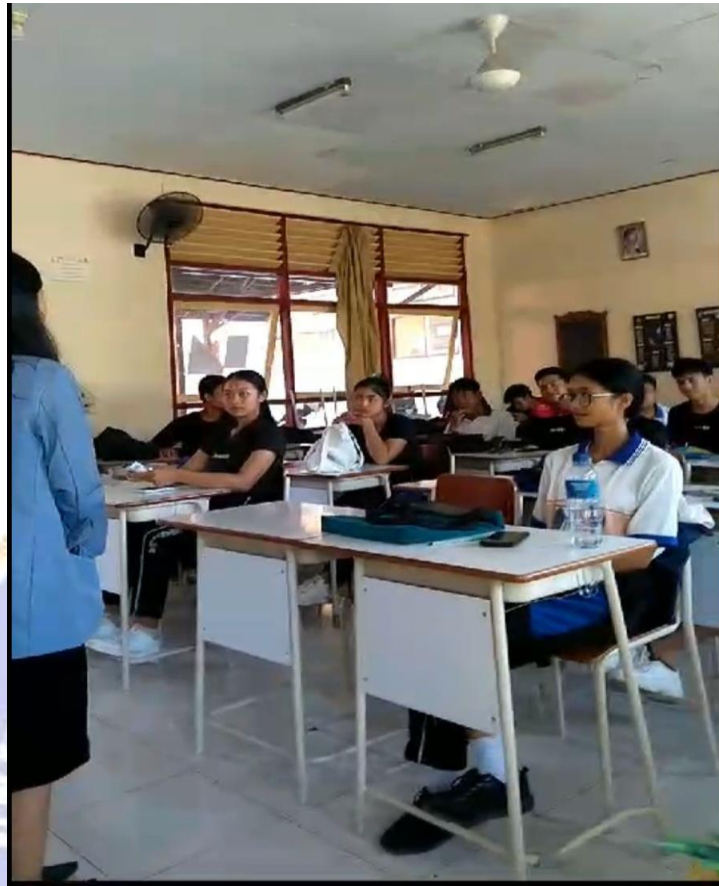
Rekapitulasi Penilaian Kepraktisan Oleh Siswa

Kode Siswa	Aspek Validasi										Jumlah	Rata-rata	Kategori
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	33	3,30	Praktis
2	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	33	3,30	Praktis
3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	30	3,00	Praktis
4	3	3	4	3	3	3	4	3	2	4	32	3,20	Praktis
5	3	3	4	2	3	3	4	3	3	4	32	3,20	Praktis
6	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	30	3,00	Praktis
7	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	28	2,80	Praktis
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3,00	Praktis
9	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	34	3,40	Praktis
10	3	3	4	2	3	3	4	3	2	4	31	3,10	Praktis
11	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	2,90	Praktis
12	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	28	2,80	Praktis
13	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	28	2,80	Praktis
14	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	28	2,80	Praktis
15	3	3	3	4	2	3	3	2	3	3	29	2,90	Praktis
16	3	3	4	3	2	3	3	2	3	3	29	2,90	Praktis
17	3	3	3	3	2	3	3	2	3	4	29	2,90	Praktis
18	3	3	4	3	3	3	4	3	2	4	32	3,20	Praktis
19	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	31	3,10	Praktis
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	31	3,10	Praktis
21	3	3	2	4	3	3	3	2	3	4	30	3,00	Praktis

22	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	29	2,90	Praktis
23	3	3	2	4	3	3	3	2	3	4	30	3,00	Praktis
24	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	28	2,80	Praktis
25	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	28	2,80	Praktis
26	3	4	3	2	4	3	3	2	3	3	30	3,00	Praktis
27	3	3	4	2	3	3	4	3	2	4	31	3,10	Praktis
28	3	3	4	3	3	3	4	3	2	4	32	3,20	Praktis
29	3	3	4	3	3	3	4	3	2	4	32	3,20	Praktis
30	3	2	3	2	3	4	3	3	4	3	30	3,00	Praktis
31	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	33	3,30	Praktis
32	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	33	3,30	Praktis
33	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	34	3,40	Praktis
34	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	34	3,40	Praktis
Jumlah	104	101	112	101	96	107	111	90	103	116	1041	104,10	
Rata-rata	3,05	2,97	3,29	2,97	2,82	3,14	3,26	2,64	3,02	3,41	30,61	3,06	Praktis



Lampiran 20. Dokumentasi



Lampiran 21. Revisi Produk E-modul dari Validator

2 KOMPETENSI INTI

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam kesetaraan; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi

Keterampilan Proses

- Mengamati
- Memperanyakan dan memprediksi
- Merencanakan dan melakukan penyelidikan
- Memproses dan menganalisis data dan informasi
- Mengevaluasi dan refleksi
- Mengomunikasikan hasil

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui modul berbasis tiga level representasi kimia, peserta didik berdiskusi untuk dapat mendefinisikan larutan elektrolit dan nonelektrolit, memahami perbedaan sifat larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan larutan nonelektrolit, menyebutkan contoh larutan elektrolit dan nonelektrolit dalam kehidupan sehari-hari, menjelaskan mengapa larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik, memahami jenis ikatan pada larutan elektrolit dan nonelektrolit, dengan mengembangkan sikap mandiri, gotong-rojong, dan berpikir kritis sesuai dengan profil pelajar Pancasila.

C. PEMAHAMAN BERMAKNA

Setelah mempelajari topik ini, peserta didik dapat memahami berbagai macam larutan elektrolit dan nonelektrolit dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan basis tiga level representasi kimia, mampu berkomunikasi dan memiliki keterampilan membuat larutan elektrolit dan nonelektrolit

D. PERTANYAAN PEMANTIK

- Mengapa pada saat banjir, PLN memadamkan listrik?
- Mengapa ikan bisa tersengat listrik padahal alat yang digunakan tidak menyentuh ikan secara langsung?

E. PERSIAPAN PEMBELAJARAN

- Guru menyiapkan kebutuhan pembelajaran.
- Guru mengingatkan peserta didik untuk mempersiapkan buku teks, laptop, serta alat dan bahan yang dibutuhkan.

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1		
Fase Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Kegiatan Pembuka	<p>Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama. (religius) Guru memeriksa kehadiran peserta didik. (disiplin) Guru mempersiapkan kelas agar lebih kondusif untuk proses belajar mengajar seperti kerapian dan kebersihan ruang kelas, menyiapkan media dan buku pelajaran yang diperlukan. (disiplin) Melakukan asesmen diagnostik dan guru mereviewnya. (mandiri) Peserta didik menyimak perkenalan modul larutan elektrolit dan nonelektrolit berbasis tiga level representasi kimia. 	15 menit

Fasa 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	1. Guru memberikan evaluasi terhadap masukan dan pendapat peserta didik serta memberikan penguatan terhadap hasil akhir diskusi yang telah dipresentasikan (<i>communication</i>)	
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Peserta didik menarik kesimpulan tentang pembelajaran yang telah dilakukan dengan bimbingan guru Peserta didik melakukan refleksi pembelajaran dengan bimbingan guru. Peserta didik mengerjakan <i>posttest</i>. Link <i>posttest</i>: Guru memberikan tugas dan memberitahu materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. 	15 menit

G. ASESMEN

Asesmen Diagnostik	:	<ul style="list-style-type: none"> Pertanyaan pemantik tersebut di atas. Tanya jawab sebagai tindak lanjut.
Asesmen Formatif	:	Asesmen selama proses pembelajaran a. Sikap: Observasi b. Keterampilan: Presentasi dan unjuk kerja c. Pengetahuan: Tcs memakai <i>google form</i>
Asesmen Sumatif	:	Demonstrasi

PETA KONSEP

```

graph TD
    A[LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT] --> B[LARUTAN ELEKTROLIT]
    A --> C[LARUTAN NONELEKTROLIT]
    B --> D[KEKUATAN]
    B --> E[LEMAH]
    D --> F[KUAT]
    D --> G[LEMAH]
    C --> H[PENYUSUN]
    C --> I[PENYUSUN]
    H --> J[SENYAWA IONIK]
    I --> K[SENYAWA KOVALEN POLAR]
    I --> L[SENYAWA KOVALEN NONPOLAR]
    
```

Kurikulum Merdeka

E-MODUL LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT

Berbasis Tiga Level Representasi Kimia

Perhatikan uji coba larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan percobaan yang telah dilakukan oleh siswa SMA N 1 Cikarang berikut ini:



Percobaan pada video tersebut, menggunakan bahan larutan yang ada didalam laboratorium dan kehidupan sehari-hari. Mari kita lihat data hasil percobaannya pada tabel berikut:

No	Larutan	Lampu	Gelembung	Jenis Larutan
1	Garam	Nyala	Banyak	Elektrolit kuat
2	Lemon	Redup	Sedikit	Elektrolit lemah
3	Teh	-	-	Nonelektrolit
4	Cuka	Redup	Sedikit	Elektrolit lemah
5	Kecap	-	-	Nonelektrolit
6	Gula	-	-	Nonelektrolit

Yang menimbulkan gas dan nyala lampu:
Garam, Cuka dan lemon.

↙

Elektrolit

Yang tidak menimbulkan gas dan nyala lampu:
Teh, kecap, dan gula.

↘

Non Elektrolit



FASE F

RISKAYANTI TAMBA

24



Lampiran 22. Produk E-modul

Kurikulum Merdeka

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

E-MODUL

LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT

Berbasis Tiga Level Representasi Kimia

RISKAYANTI TAMBA

FASE F



PRAKATA

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL

INFORMASI UMUM DAN KOMPETENSI INTI

PETA KONSEP

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

RANGKUMAN

EVALUASI AKHIR

KUNCI JAWABAN

GLOSARIUM

DAFTAR PUSTAKA

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya modul elektronik berbasis tiga level representasi kimia pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. E-modul ini merupakan salah satu inovasi bahan ajar yang di dalamnya terintegrasi tiga level representasi kimia untuk meningkatkan literasi peserta didik. E-modul ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik dalam pembelajaran kimia kelas X yaitu materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak I Nyoman Selamat, S.Si., M.Si. dan Bapak Prof. Dr. Drs. I Ketut Sudiana, M.Kes selaku dosen pembimbing skripsi yang sudah mencurahkan waktu dan ilmunya untuk membimbing saya menyelesaikan e-modul ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu dengan tangan terbuka penulis menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar penulis dapat memperbaiki e-modul ini, mengingat tidak ada sesuatu yang sempurna tanpa saran yang membangun. Akhir kata penulis berharap e-modul ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan bagi para pembaca.

Singaraja,



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Daftar Gambar	iii
Petunjuk Penggunaan E-Modul	1
Informasi Umum dan Kompetensi Inti	2
Peta Konsep	13
Kegiatan Pembelajaran 1	
Definisi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit	15
Daya Hantar Listrik Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit	15
Pengelompokkan Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit	24
Latihan 1	30
Kegiatan Pembelajaran 2	
Mekanisme Daya Hantar Listrik	32
Jenis Ikatan dalam Larutan Elektrolit dan NonElektrolit	33
Contoh Larutan Elektrolit dalam Kehidupan Sehari-hari	36
Latihan 2	41
Rangkuman	42
Evaluasi Akhir	43
Kunci Jawaban	48
Glosarium	
Daftar Pustaka	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	15
Gambar 2	15
Gambar 3	16
Gambar 4.....	24
Gambar 5	27
Gambar 6	36
Gambar 7.....	36
Gambar 8	37
Gambar 9	38
Gambar 10	39
Gambar 11	39
Gambar 12	39
Gambar 13	40
Gambar 14	40
Gambar 15	41
Gambar 16	41



PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL

Bagi Guru

- Bimbinglah peserta didik dalam menggunakan e-modul berbasis tiga level representasi kimia sesuai dengan tahap-tahapnya
- Pastikanlah peserta didik menggunakan e-modul sesuai dengan urutan agar peserta didik lebih memahami materi dengan baik
- Bimbinglah peserta didik untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan dalam belajar



Bagi Peserta didik

- Berdoalah sebelum belajar
- Bacalah dan pahami setiap materi yang terdapat pada e-modul dengan mengikuti tahapan tiga level representasi kimia
- Kerjakan evaluasi dan uji secara mandiri untuk mengetahui pemahaman materi
- Lakukan setiap kegiatan secara mandiri dengan mengikuti langkah-langkah pada e-modul
- Jika terdapat materi yang belum dipahami, ulangilah kegiatan belajar sebelumnya atau bertanyalah pada guru.



D. SARANA DAN PRASARANA

Fasilitas	:	1. Buku Pegangan 2. Laptop/Handphone 3. Sumber belajar/referansi lain 4. Internet/media pembelajaran (video pembelajaran)
Lingkungan Belajar	:	Ruang kelas, lingkungan sekitar

E. TARGET PESERTA DIDIK

Kategori peserta didik	:	Umum (tidak ada kesulitan dalam mencerna materi pembelajaran)
Jumlah peserta didik	:	36 peserta



2 KOMPETENSI INTI

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kima menghasilkan berbagai inovasi

Keterampilan Proses

- a. Mengamati
- b. Mempertanyakan dan memprediksi
- c. Merencanakan dan melakukan penyelidikan
- d. Memproses dan menganalisis data dan informasi
- e. Mengevaluasi dan refleksi
- f. Mengomunikasikan hasil

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu mendefinisikan larutan elektrolit dan nonelektrolit
2. Peserta didik mampu memahami daya hantar listrik
3. Peserta didik mampu memahami perbedaan sifat larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan larutan nonelektrolit
4. Peserta didik mampu menjelaskan mekanisme larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik
5. Peserta didik mampu mamahami jenis ikatan pada larutan elektolit dan nonelektrolit
6. Peserta didik mampu menyebutkan contoh larutan elektrolit dan nonelektrolit dalam kehidupan sehari-hari dengan mengembangkan sikap mandiri, gotong-royong, dan berpikir kritis sesuai dengan profil pelajar pancasila.

C. PEMAHAMAN BERMAKNA

Setelah mempelajari topik ini, peserta didik dapat memahami berbagai macam larutan elektrolit dan nonelektrolit dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan basis tiga level representasi kimia, mampu berkomunikasi dan memiliki keterampilan membuat larutan elektrolit dan nonelektrolit

D. PERTANYAAN PEMANTIK

1. Apakah kalian pernah melihat orang memancing dengan alat pancing listrik?
2. Apakah yang menyebabkan ikan dapat tertangkap dengan mudah?
3. Apakah yang menyebabkan ikan mati padahal tidak tersentuh alat pancing secara langsung?

E. PERSIAPAN PEMBELAJARAN


1. Guru menyiapkan kebutuhan pembelajaran.
2. Guru mengingatkan peserta didik untuk mempersiapkan buku teks, laptop, serta alat dan bahan yang dibutuhkan.

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan I		
Fase Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Kegiatan Pembuka	<p>Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama. (religius) 2. Guru memeriksa kehadiran peserta didik. (disiplin) 3. Guru mempersiapkan kelas agar lebih kondusif untuk proses belajar mengajar seperti kerapian dan kebersihan ruang kelas, menyiapkan media dan buku pelajaran yang diperlukan. (disiplin) 4. Melakukan asesmen diagnostik dan guru mereviewnya. (mandiri) 5. Peserta didik menyimak pengenalan modul larutan elektrolit dan nonelektrolit berbasis tiga level representasi kimia. 	15 menit




	<p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru merangsang pengetahuan peserta didik dengan melakukan tanya jawab membahas kembali materi tentang tentang larutan misalnya larutan gula, larutan asam cuka dan larutan garam. Kemudian menanyakan materi apa yang akan kita dipelajari hari ini? Setelah itu guru menanyakan kepada peserta didik, apakah kalian pernah melihat orang memancing dengan alat pancing listrik? Apakah yang menyebabkan ikan mati dengan mudah? Apakah yang menyebabkan ikan mati padahal tidak tersentuh alat pancing secara langsung?. (Rasa ingin tahu) <i>Asesmen Diagnostik</i> 2. Guru menjelaskan bahwa air dapat menghantarkan arus listrik. 	
	<p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik diberi motivasi dengan menjelaskan bahwa dengan mengetahui sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit maka kalian dapat mengidentifikasi contoh-contoh larutan elektrolit yang ada di sekitar kita. (Rasa ingin tahu) 2. Peserta didik diberi penjelasan terkait tujuan dan manfaat pembelajaran dan menyampaikan hal-hal yang akan dipelajari, kompetensi yang akan dicapai, serta metode belajar yang akan ditempuh. 	
<p>Kegiatan Inti</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati gambar seseorang menangkap ikan dengan cara menyetrum. 2. Diharapkan pertanyaan yang disusun peserta didik : <ul style="list-style-type: none"> • Mengapa ikan dapat tertangkap dengan mudah? • Mengapa ikan bisa tersengat listrik padahal alat yang digunakan tidak menyentuh ikan secara langsung? • Mengapa listrik dari alat setrum dapat mengalir melalui air? 	<p>60 menit</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membentuk 6 kelompok secara mandiri, masing-masing kelompok terdiri atas 5 orang. (Mandiri) 2. Peserta didik siswa memperhatikan dengan baik gambar yang disajikan guru yang kemudian akan merumuskan masalah dan pemecahan masalah diselesaikan melalui forum diskusi kelompok. (Gotong royong) 	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mencari informasi dari berbagai sumber belajar baik dari buku maupun dari gawai yang dibawa untuk melakukan diskusi kelompok melalui bimbingan 2. Peserta didik memahami dan mengkaji peristiwa-peristiwa yang disajikan kemudian merumuskan masalahnya melalui bimbingan, menyelesaikan masalah dan peserta didik termotivasi untuk berdiskusi dalam menggali informasi dari berbagai sumber maupun hand-out yang telah dibagikan. (integritas) 3. Peserta didik menuliskan hasil pekerjaanya (untuk masing-masing kelompok) dan hasil diskusi kelompoknya pada kertas manila yang telah disediakan dengan kreativitas masing-masing. (<i>Critical Thinking</i>) 	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kelompok peserta didik yang akan melakukan presentasi hasil diskusi di depan kelas. 2. Peserta didik dipersilahkan untuk memberi penjelasan, tambahan, tanggapan, masukan maupun sanggahan kepada kelompok penyaji maupun kelompok lain terkait laporan yang telah dipresentasikan (<i>collaborative and creative thinking</i>) 	



	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan evaluasi terhadap masukan dan pendapat peserta didik serta memberikan penegasan terhadap hasil akhir diskusi yang telah dipresentasikan (<i>communication</i>) 	
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menarik kesimpulan tentang pembelajaran yang telah dilakukan dengan bimbingan guru 2. Peserta didik melakukan refleksi pembelajaran dengan bimbingan guru. 3. Guru memberikan tugas dan memberitahu materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. 4. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. 	15 menit
Pertemuan II		
Kegiatan Pembuka	<p>Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama (religius) 2. Guru memeriksa kehadiran peserta didik (disiplin) 3. Guru mempersiapkan kelas agar lebih kondusif untuk proses proses belajar mengajar seperti kerapian dan kebersihan ruang kelas, menyiapkan media dan buku pelajaran yang diperlukan (disiplin) 4. Melakukan asesmen diagnostik dan guru mereviewnya (mandiri) 	15 menit

	<p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru merangsang pengetahuan peserta didik dengan melakukan tanya jawab membahas kembali tentang larutan elektrolit larutan nonelektrolit. 2. Peserta didik mendengarkan merespons kegiatan apersepsi dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang mengacu pada keterkaitan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan sekarang. <i>Asesmen Diagnostik</i> 	
	<p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik diberi motivasi dengan menjelaskan bahwa larutan elektrolit dan nonelektrolit memiliki mekanisme daya hantar listrik, dan jenis-jenis ikatan pada larutan elektrolit dan nonelektroit. (rasa ingin tahu) 2. Peserta didik diberi penjelasan terkait tujuan dan manfaat pembelajaran dan menyampaikan hal-hal yang akan dipelajari, kompetensi yang akan dicapai, serta metode belajar yang akan ditempuh 	
<p>Kegiatan Inti</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dibagi mengamati tayangan media pembelajaran tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dibahas pertemuan sebelumnya. 2. Diharapkan pertanyaan yang disusun peserta didik : <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana mekanisme terjadinya daya hantar listrik pada larutan elektrolit dan nonelektrolit • Ikatan apa saja yang ada dalam larutan elektrolit dan nonelektrolit 	<p>60 menit</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membentuk 6 kelompok secara mandiri, masing-masing kelompok terdiri atas 5 orang. (Mandiri) 2. Peserta didik menerima LKPD yang diberikan oleh guru dan membaca dengan baik yang kemudian akan merumuskan dan pemecahan masalah diselesaikan melalui forum diskusi kelompok. (Gotong royong) 	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mencari informasi dari berbagai sumber belajar baik dari buku maupun dari gawai yang dibawa untuk melakukan diskusi kelompok melalui bimbingan 2. Peserta didik memahami dan mengkaji peristiwa-peristiwa yang disajikan kemudian merumuskan masalahnya melalui bimbingan, menyelesaikan masalah dan peserta didik termotivasi untuk berdiskusi dalam menggali informasi dari berbagai sumber maupun hand-out yang telah dibagikan. (integritas) 3. Peserta didik menuliskan hasil pekerjaanya (untuk masing-masing kelompok) dan hasil diskusi kelompoknya pada kertas manila yang telah disediakan dengan kreativitas masing-masing. (<i>Critical Thinking</i>) 	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kelompok peserta didik yang akan melakukan presentasi hasil diskusi di depan kelas. 2. Peserta didik dipersilahkan untuk memberi penjelasan, tambahan, tanggapan, masukan maupun sanggahan kepada kelompok penyaji maupun kelompok lain terkait laporan yang telah dipresentasikan (<i>collaborative and creative thinking</i>) 	



	<p>1. Guru memberikan evaluasi terhadap masukan dan pendapat peserta didik serta memberikan penegasan terhadap hasil akhir diskusi yang telah dipresentasikan (<i>communication</i>)</p>	
Kegiatan Penutup	<p>1. Peserta didik menarik kesimpulan tentang pembelajaran yang telah dilakukan dengan bimbingan guru</p> <p>2. Peserta didik melakukan refleksi pembelajaran dengan bimbingan guru.</p> <p>3. Guru memberikan tugas dan memberitahu materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.</p> <p>4. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam.</p>	15 menit

G. ASESMEN

Asesmen Diagnostik	:	Pertanyaan pemantik di atas
Asesmen Formatif	:	Asesmen selama proses pembelajaran a. Sikap: Observasi b. Keterampilan: Presentasi dan unjuk kerja
Asesmen Sumatif	:	Evaluasi Akhir



H. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Kegiatan remedial peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dan memberikan tugas individual tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan. Kegiatan pengayaan peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah dipelajari.

I. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Refleksi Guru

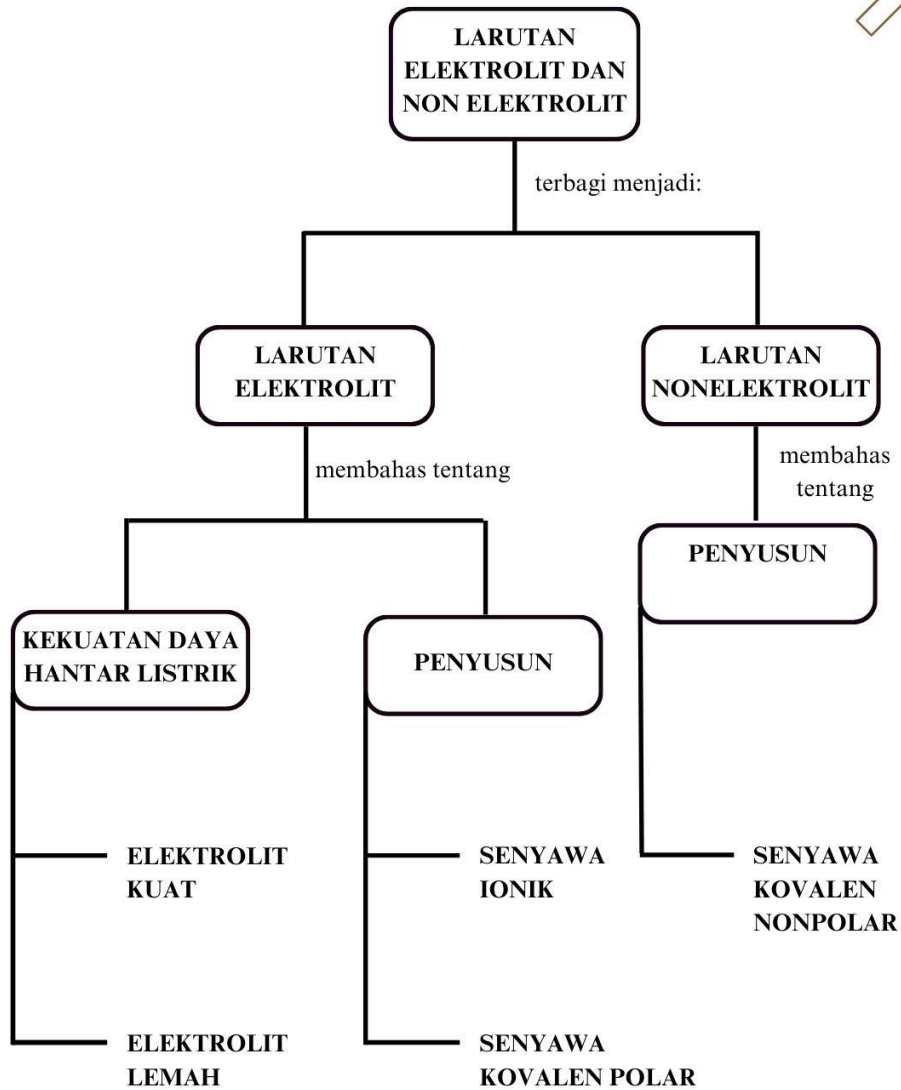
- Apakah pelaksanaan kegiatan pembelajaran sudah sesuai perencanaan?
- Apa yang dirasakan baik dari proses pembelajaran hari ini?
- Kesulitan apa saja yang dihadapi?
- Apa tahapan kegiatan pembelajaran yang perlu mendapat perhatian khusus?
- Apakah saya mampu mengidentifikasi peserta didik yang perlu mendapat perhatian khusus?
- Apa yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kegiatan pembelajaran berikutnya.

Refleksi Peserta Didik

- Apa saya memahami materi pembelajaran hari ini?
- Hal apa yang telah saya pelajari dari pembelajaran hari ini?
- Apakah petunjuk pembelajaran jelas untuk diikuti?
- Bagian mana dari pembelajaran ini yang paling saya sukai?
- Apakah saya merasa telah mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik?
- Apakah saya mengalami kesulitan untuk mengikuti pembelajaran?
- Apa yang dapat saya lakukan untuk memperbaiki cara belajar saya?



PETA KONSEP

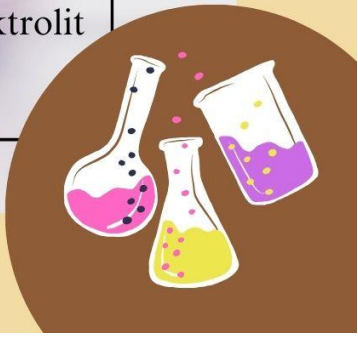




KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

PENGERTIAN, DAYA HANTAR LISTRIK,
PENGKOLONGAN LARUTAN ELEKTROLIT
DAN NONELEKTROLIT

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan pengertian larutan elektrolit dan non elektrolit
 2. Menjelaskan daya hantar listrik larutan elektrolit dan non elektrolit
 3. Mengelompokkan larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan daya hantar listrik
 4. Menjelaskan perbedaan sifat larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah dan non elektrolit
- 



1. Definisi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan listrik sedangkan larutan dan nonelektrolit tidak dapat menghantarkan listrik. Larutan elektrolit dan nonelektrolit penting dalam ilmu kimia untuk memahami apa yang sebenarnya terjadi apa reaksi kimia dalam larutan. Hal ini terjadi karena reaksi kimia yang melibatkan ion-ion yang ada dalam larutan. Sebagai contoh, reaksi metabolisme sel tubuh yang melibatkan cairan tubuh yang mengandung berbagai jenis ion dan reaksi kimia yang menghasilkan listrik pada sel aki karena adanya Pb.

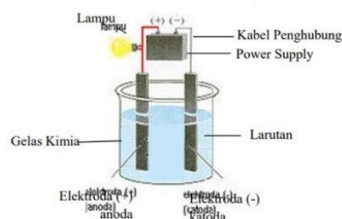
2. Daya Hantar Listrik Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit



Sumber: www.google.com
Gambar 1. August Arrhenius

Sifat daya hantar listrik zat dalam larutan terkait dengan keberadaan partikel-partikel bermuatan, yakni ion-ion. Berdasarkan sifat daya hantar listriknya, larutan dibagi menjadi dua jenis larutan yaitu larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit. Sifat daya hantar listrik ini berhasil dijelaskan oleh Svante August Arrhenius. Ia menemukan bahwa zat elektrolit dalam pelarut air akan terurai menjadi ion-ion sedangkan zat non elektrolit dalam pelarut air tidak terurai menjadi ion-ion.

Secara sederhana, kemampuan suatu larutan untuk menghantarkan listrik dapat diuji dengan alat uji elektrolit.

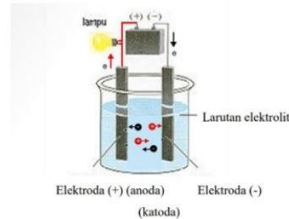


Sumber: www.google.com
Gambar 2. Alat uji elektrolit

Alat uji elektrolit tersebut terdiri atas sebuah bejana yang dihubungkan dengan dua buah elektrode. Elektrode-elektrode tersebut dihubungkan pada saklar dan lampu. Jika larutan elektrolit dimasukkan dalam bejana tersebut, lampu akan menyala, sedangkan jika larutan non elektrolit yang dimasukkan, lampu tidak akan menyala. Selain ditandai dengan nyala lampu, perubahan-perubahan kimia lain diamati pada uji larutan elektrolit. Salah satu perubahan tersebut berupa timbulnya gelembung-gelembung gas, perubahan warna larutan, bahkan terbentuk endapan.



Kekuatan daya hantar listrik larutan bergantung pada jumlah partikel bermuatan (ion-ion) yang terdapat dalam larutan. Peristiwa terbentuknya ion-ion dari senyawa-senyawa ionik yang larut dalam air disebut dengan ionisasi. Adapun larutnya senyawa kovalen polar dalam air menjadi ion-ionnya disebut disosiasi. Jika sudah mengetahui alat uji elektrolitnya, mari kita pelajari prinsip kerja alat uji daya hantar listrik larutan elektrolit di bawah ini.



Gambar 3. Prinsip kerja alat uji daya hantar larutan elektrolit

Dalam gambar tersebut, sepasang elektroda (positif dan negatif) dicelupkan ke dalam gelas kimia. Aliran listrik mengalir dari satu elektroda ke elektroda lainnya. Elektron akan mengalir dari elektroda positif (anoda) menuju elektroda negatif (katoda).

Kation (ion positif pada gambar warna merah) akan tertarik ke arah katoda dan menarik elektron dari katoda. Sedangkan anion (ion negatif pada gambar warna hitam) akan tertarik ke anoda dan melepaskan elektron di anoda. Lalu, elektron akan diteruskan dari anoda ke katoda. Pada kawat penghubung, terjadi aliran arus listrik yang merupakan aliran elektron dari anoda ke katoda.



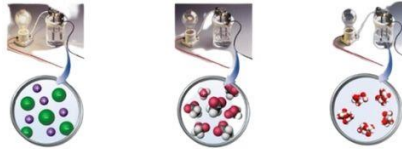


Mari Mencoba!!!

Tujuan Praktikum:

1. Siswa dapat membedakan larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.
2. Siswa dapat mengelompokkan larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.
3. Siswa dapat merancang percobaan untuk menguji daya hantar listrik larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan nonelektrolit.
4. Siswa dapat menguji daya hantar listrik larutan elektrolit dan nonelektrolit.
5. Siswa dapat menyajikan hasil analisis uji daya hantar larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan nonelektrolit.

Perhatikan Permasalahan Berikut ini!

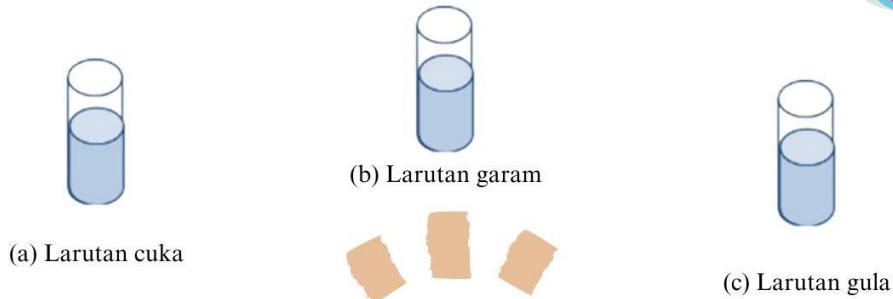


Dari gambar di atas tentukan gambar manakah yang merupakan larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan nonelektrolit. Jelaskan!

Jawab:



Hipotesis percobaan



Tabung A:

Tabung B:

Tabung C:

Mengumpulkan data

Dari hipotesis tersebut, lakukan percobaan larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan nonelektrolit.

Buatlah rangkaian alat percobaan dan uji cobakan semua larutan yang telah disediakan.

Alat:

1. 10 wadah gelas air mineral bekas
2. 1 m kabel
3. 1 buah baterai 1,2 volt
4. 2 buag elektroda karbon
5. 1 buah lampu
6. Isolasi
7. 2 buah penjepit buaya

Bahan:

1. Air kran
2. Larutan gula
3. Larutan urea
4. Larutan cuka
5. Larutan garam dapur
6. Larutan soda kue
7. Larutan teh
8. Larutan lemon
9. Larutan kecap
10. Larutan alkohol





Langkah kerja:

1. Rangkailah alat uji elektrolit seperti gambar berikut ini.



Keterangan:

- a. elektrode
- b. kabel listrik
- c. bola lampu
- d. batu baterai

2. Uji larutan-larutan yang disediakan dengan cara memasukkan kedua batang elektroda ke dalam larutan
3. Amati yang terjadi pada lampu dan sekitar elektroda (nyala lampu dan ada tidaknya gelembung gas).
4. Untuk menguji larutan yang lain, pastikan elektroda sudah di cuci bersih dengan air dan dilap dengan tisu.
5. Catat hasil pengamatan pada table yang telah disediakan.

No.	Larutan	Hasil Pengamatan		Jenis Larutan
		Lampu	Gelembung	
1	Air kran			
2	Larutan garam dapur			
3	Larutan urea			



4	Larutan cuka			
5	Larutan gula			
6	Larutan soda kue			
7	Larutan teh			
8	Larutan lemon			
9	Larutan kecap			
10	Larutan alkohol			

Analisis data

1. Larutan garam dapur

Rumus kimia : NaCl

Reaksi ionisasi : $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

Nyala lampu : Terang

Gelembung : Ada

Jenis larutan : Elektrolit

Teori : Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Hal tersebut disebabkan karena larutan terionisasi sempurna sehingga ion-ion bergerak bebas.

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, maka percobaan berhasil dan sesuai dengan teori, karena ada kesesuaian antara teori dengan praktik yang dilakukan.



4	Larutan cuka			
5	Larutan gula			
6	Larutan soda kue			
7	Larutan teh			
8	Larutan lemon			
9	Larutan kecap			
10	Larutan alkohol			

Analisis data

1. Larutan garam dapur

Rumus kimia : NaCl

Reaksi ionisasi : $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

Nyala lampu : Terang

Gelembung : Ada

Jenis larutan : Elektrolit

Teori : Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Hal tersebut disebabkan karena larutan terionisasi sempurna sehingga ion-ion bergerak bebas.

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, maka percobaan berhasil dan sesuai dengan teori, karena ada kesesuaian antara teori dengan praktik yang dilakukan.



4	Larutan cuka			
5	Larutan gula			
6	Larutan soda kue			
7	Larutan teh			
8	Larutan lemon			
9	Larutan kecap			
10	Larutan alkohol			

Analisis data

1. Larutan garam dapur

Rumus kimia : NaCl

Reaksi ionisasi : $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

Nyala lampu : Terang

Gelembung : Ada

Jenis larutan : Elektrolit

Teori : Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Hal tersebut disebabkan karena larutan terionisasi sempurna sehingga ion-ion bergerak bebas.

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, maka percobaan berhasil dan sesuai dengan teori, karena ada kesesuaian antara teori dengan praktik yang dilakukan.



Perhatikan uji coba larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan percobaan yang telah dilakukan oleh siswa SMA N 1 Cikarang berikut ini:



Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=qTiBrwe9XI>

Video praktikum larutan elektrolit dan nonelektrolit

Percobaan pada video tersebut, menggunakan bahan larutan yang ada didalam laboratorium dan kehidupan sehari-hari. Mari kita lihat data hasil percobaannya pada tabel berikut:

No	Larutan	Lampu	Gelembung	Jenis Larutan
1	Garam	Nyala	Banyak	Elektrolit kuat
2	Lemon	Redup	Sedikit	Elektrolit lemah
3	Teh	-	-	Nonelektrolit
4	Cuka	Redup	Sedikit	Elektrolit lemah
5	Kecap	-	-	Nonelektrolit
6	Gula	-	-	Nonelektrolit

Yang menimbulkan gas dan nyala lampu:
Garam, Cuka dan lemon.

↙
Elektrolit

Yang tidak menimbulkan gas dan nyala lampu:
Teh, kecap, dan gula.

↙
Non Elektrolit

3. Pengelompokan Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Berdasarkan Daya Hantar Listrik

A. Larutan Elektrolit

Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik karena mengalami reaksi ionisasi. Yang termasuk larutan elektrolit adalah semua senyawa asam, basa dan garam. Larutan elektrolit terbagi menjadi dua yaitu larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah. Hal tersebut didasarkan pada jumlah zat terlarut yang terdisosiasi dalam air. Larutan elektrolit kuat memiliki derajat disosiasi 1 atau mendekati 1 sedangkan elektrolit lemah memiliki derajat disosiasi kurang dari 1, karena hanya sebagian kecil yang menjadi ion-ion.

Larutan Elektrolit Kuat dan Lemah

Elektrolit Kuat

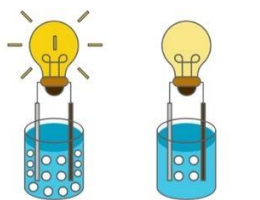
Zat-zat yang terionisasi sempurna menjadi ion-ionnya di dalam air

Elektrolit Lemah

Zat-zat yang terionisasi sebagian menjadi ion-ionnya di dalam air sehingga masih mengandung molekulnya

a. Makroskopik

Secara makroskopik larutan elektrolit dapat diuji menggunakan alat uji elektrolit yang terdiri atas sebuah bejana yang dihubungkan dengan dua buah elektrode. Elektrode-elektrode tersebut dihubungkan pada saklar dan lampu. Jika elektroda dimasukkan dalam larutan elektrolit kuat, maka lampu akan menyala terang. Jika elektroda dimasukkan dalam larutan elektrolit lemah, maka lampu akan menyala redup.



Gambar 4. Uji daya hantar listrik larutan Elektrolit kuat dan elektrolit lemah

Selain ditandai dengan nyala lampu, gelembung-gelembung gas yang terbentuk pada elektroda juga dapat menjadi indikasi terbentuknya ion-ion dalam larutan yang diuji. Gelembung gas yang dihasilkan pada elektrode pada pengujian elektrolit kuat akan jauh lebih banyak daripada gelembung gas yang dihasilkan pada pengujian larutan elektrolit lemah.



Jenis Larutan	Lampu	Elektroda
Elektrolit kuat	Terang	Banyak gelembung gas
Elektrolit lemah	Redup	Sedikit gelembung gas

b. Submikroskopik

Larutan Elektrolit Kuat

Pada larutan elektrolit kuat, senyawa akan terionisasi sempurna menjadi ion-ionnya. Yang termasuk larutan elektrolit kuat adalah semua asam kuat, basa kuat, dan garam. Contohnya adalah senyawa NaCl (garam dapur), HCl, KOH.

Larutan Elektrolit Lemah

Senyawa yang termasuk elektrolit lemah akan terionisasi sebagian menjadi ion-ionnya dan sebagian masih berada dalam bentuk molekul. Yang termasuk larutan elektrolit lemah adalah semua asam lemah dan basa lemah. Contohnya adalah senyawa CH_3COOH (cuka).

Level submikroskopik pada larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah dapat dilihat pada video di bawah ini:



Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=euh_LZ3cVx0
Video larutan elektrolit kuat dan lemah pada level submikroskopik



Dari video diatas, apakah yang dapat anda simpulkan?

.....

.....

.....

.....

.....

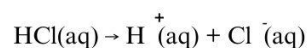
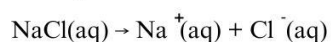
.....

.....

.....

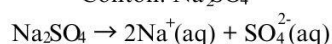
c. Simbolik

Elektrolit kuat mengalami ionisasi sempurna menjadi ion-ionnya. Elektrolit lemah didalam reaksinya mengalami ionisasi sebagian. Dalam reaksi ionisasi elektrolit kuat, kesetimbangan bersifat irreversible (tanda panah satu arah) sedangkan elektrolit lemah bersifat reversible yang ditandai dengan tanda panah bolak balik. Sebagai contoh perhatikan di bawah ini.

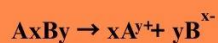


Untuk senyawa poliatomik, reaksi ionisasi dapat ditulis sebagai berikut.

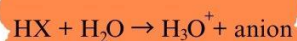
Contoh: Na_2SO_4

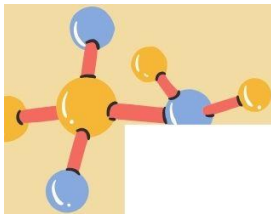


Jadi, untuk senyawa yang memiliki ion lebih dari satu, dapat dituliskan sebagai berikut.

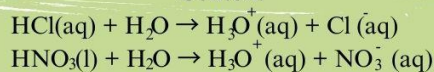


Jika senyawa asam dilarutkan dalam air, maka akan mengalami reaksi ionisasi sebagai berikut.

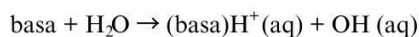




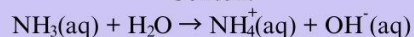
Contoh:



Jika senyawa basa dilarutkan dalam air, maka akan mengalami reaksi ionisasi sebagai berikut.



Contoh:



Zat elektrolit yang mempunyai derajat ionisasi besar (mendekati 1) disebut suatu elektrolit kuat, sedangkan yang derajat ionisasinya kecil (mendekati 0) disebut dengan elektrolit lemah.

B. Larutan Nonelektrolit

Larutan nonelektrolit adalah larutan yang di dalam air tidak dapat terurai menjadi ion-ion. Karena senyawa jenis ini tidak terionisasi dalam air, maka senyawa ini akan memiliki derajat ionisasi 0 dalam pelarut air. Larutan yang demikian tidak akan dapat menghantarkan arus listrik.

a. Makroskopik



Gambar 5. Uji daya hantar larutan nonelektrolit

Berdasarkan pengujian daya hantar listrik, larutan di atas nyala lampu tidak ada dan tidak terdapat gelembung gas. Larutan nonelektrolit tidak dapat menghantarkan listrik karena tidak dapat terionisasi di dalam air. Contoh dari larutan non elektrolit adalah larutan gula, urea, dan alkohol.



b. Submikroskopik

Larutan nonelektrolit tidak mengalami reaksi ionisasi di dalam air. Ketika di dalam air tidak ada ion-ion di dalam larutannya melainkan hanya ada molekul. Hal inilah yang menyebabkan larutan nonelektrolit tidak dapat menghantarkan arus listrik.

Level submikroskopik pada larutan nonelektrolit dapat dilihat di menit ke 2:50 pada video di bawah ini:



Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=OPMQh3exFRM>

Video larutan nonelektrolit pada level submikroskopik

Agar lebih banyak mengetahui contoh-contoh larutan elektrolit dan nonelektrolit, mari perhatikan penggolongan zat terlarut dalam larutan dalam tabel berikut:

Elektrolit Kuat	Elektrolit Lemah	Nonelektrolit
HCl HNO ₃ HClO ₃ H ₂ SO ₄ NaOH Ba(OH) ₂ Senyawa-senyawa ionik	CH ₃ COOH HF HNO ₂ NH ₃ H ₃ O ⁺	(NH ₃) ₂ CO CH ₃ OH C ₆ H ₁₂ O ₆ C ₁₂ H ₁₂ O ₁₂ C ₂ H ₅ OH

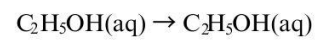
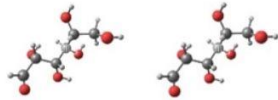
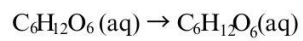
Bagaimanakah Anda dapat dengan mudah mengelompokkan larutan ke dalam elektrolit kuat, elektrolit lemah ataupun nonelektrolit? Pahami tabel di bawah ini, cobalah untuk diingat!



Larutan Elektrolit		Larutan Nonelektrolit
Elektrolit Kuat	Elektrolit Lemah	
Dapat menghantarkan arus listrik	Dapat menghantarkan arus listrik	Tidak dapat menghantarkan arus listrik
Menimbulkan nyala lampu pada alat uji daya hantar listrik larutan	Menimbulkan nyala lampu (redup atau bisa tidak menyala) pada alat uji daya hantar listrik larutan	Tidak menimbulkan nyala lampu pada alat uji daya hantar listrik larutan
Menghasilkan gelembung gas pada alat uji elektrolit.	Menghasilkan gelembung gas pada alat uji elektrolit.	Tidak menghasilkan gelembung gas pada alat uji elektrolit.
Ketika dilarutkan dalam air, larutan elektrolit terurai menjadi ion dan terdisosiasi sempurna	Ketika dilarutkan dalam air, larutan elektrolit terurai menjadi ion dan terdisosiasi sebagian	Ketika dilarutkan dalam air, larutan nonelektrolit tidak terurai dan tetap menjadi molekul dan tidak akan terdisosiasi
Contoh: HCl, NaOH, H ₂ SO ₄	Contoh: HCN, H ₂ CO ₃ , NH ₃ , CH ₃ COOH	Contoh: Etanol, C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ , C ₆ H ₁₂ O ₆
Submikroskopik: 	Submikroskopik: 	Submikroskopik: 

c. Simbolik

Larutan nonelektrolit jika dilarutkan di dalam air tidak akan mengalami reaksi ionisasi menjadi ion-ionnya, melainkan tetap menjadi molekul



LATIHAN 1

1. Apa dasar pengelompokan larutan menjadi larutan elektrolit dan nonelektrolit? Jelaskan!
2. Mengapa ion-ion dalam larutan elektrolit dikatakan dapat menghantarkan listrik?
3. Jelaskan ciri-ciri suatu larutan dapat menghantarkan listrik!
4. Tuliskan contoh-contoh dari larutan elektrolit kuat, lemah, dan nonelektrolit!

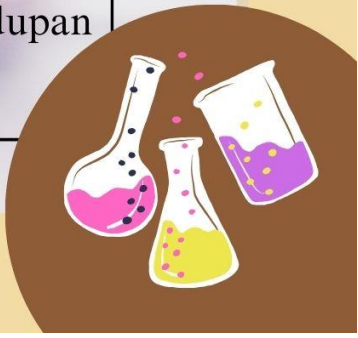




KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

MEKANISME, JENIS-JENIS IKATAN, DAN
CONTOH LARUTAN ELEKTROLIT DAN
NONELEKTROLIT DALAM KEHIDUPAN
SEHARI-HARI

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan Mekanisme Daya Hantar Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
 2. Menjelaskan ikatan yang terjadi pada senyawa ion dan senyawa kovalen
 3. Menyebutkan contoh larutan elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari.
- 



Lembar Kerja Peserta Didik

1. Siswa dapat menuliskan reaksi ionisasi dengan benar.
2. Siswa dapat menjelaskan mekanisme larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan nonelektrolit
3. Siswa dapat menjelaskan mekanisme larutan elektrolit dan nonelektrolit dalam aspek submikroskopik

Pada suatu hari, cuaca gerimis di depan rumah Vilia ada seorang penjual bakso yang menawarkan dagangannya dengan cara membunyikan mangkuk dengan sendok. Karena merasa dingin, sepertinya makan makanan berkuah menjadi pilihan Vilia. Kemudian Vilia bergegas menghampiri penjual bakso.

Setibanya menghampiri penjual bakso, ternyata tiba-tiba mati listrik. Namun anehnya, lampu dari penjual bakso tersebut tidak mati. Kemudian Vilia bertanya kepada penjual bakso.

“Pak, kenapa lampunya tidak mati? Sedangkan ini sedang mati listrik.” Tanya Vilia. “ini menggunakan Aki nak, jadi tidak akan mati”, jawab penjual bakso. “Memangnya ada apanya kok bisa sampai nyala terus?”, tanya Vilia lagi. “Disini itu ada kandungan kimianya, jadi bisa nyala.” Sahut si penjual bakso.

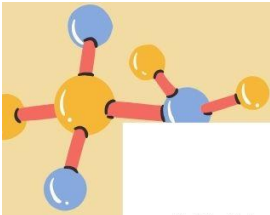
Kemudian Vilia pulang kerumah. Karena Vilia penasaran kenapa aki dapat menghantarkan listrik, sehingga lampu dapat menyala maka rio langsung browsing. Vilia mendapati beberapa informasi, ternyata aki mengandung bahan kimia seperti H_2SO_4 , Pb, dan terdapat reaksi didalamnya.

Tahap 1. Orientasi siswa pada masalah

1. Apakah yang menjadi permasalahan pada wacana di atas?

2. Apa saja contoh senyawa yang terkandung pada kandungan aki?





3. Tuliskan reaksi ionisasi dari H_2SO_4 dan PbSO_4 ?

4. Tuliskan reaksi ionisasi CH_3COOH dan HF ?

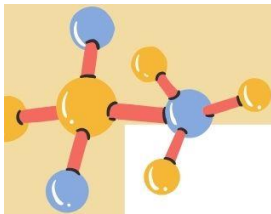
5. Tuliskan reaksi ionisasi $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ dan $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$?

Tahap 2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar

6. Apa perbedaan larutan elektrolit kuat, lemah dan non elektrolit berdasarkan daya hantar listriknya, dan proses ionisasinya!

7. Bagaimana mekanisme daya hantar larutan elektrolit kuat dan lemah?





Tahap 3. Membimbing penyidikan individu dan kelompok

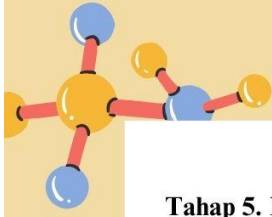
No	Nama Senyawa	Reaksi Ionisasi
1	HCl	$\text{HCl(aq)} \rightarrow \dots (\text{aq}) + \dots (\text{aq})$
2	CH_3COOH	
3	NaOH	
4	KOH	
5	H_2SO_4	
6	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	
7	NaCl	
8	HNO_3	
9	$\text{C}_{11}\text{H}_{22}\text{O}_2$	
10	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	

1. Jadi, senyawa elektrolit kuat adalah senyawa yang di dalam air akan terionisasi Menghasilkan
2. Jadi, senyawa elektrolit lemah adalah senyawa yang di dalam air akan terionisasi Menghasilkan
3. Jadi, senyawa non elektrolit adalah senyawa yang di dalam air akan terionisasi Menghasilkan

Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil

4. Tuliskan hasil jawabanmu di depan kelas!





Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah

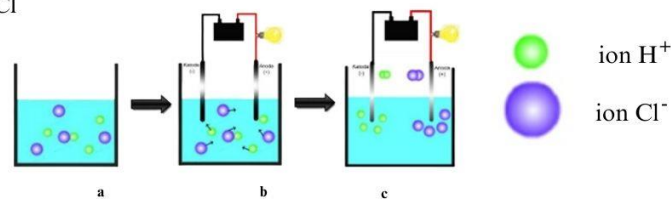
5. Simpulkan kembali jawaban mengenai larutan elektrolit kuat, lemah dan nonelektrolit!



4. Mekanisme Daya Hantar Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Berdasarkan pada kegiatan pembelajaran 1, kalian sudah mendapatkan informasi bahwa larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik sedangkan larutan non elektrolit tidak dapat menghantarkan listrik. Lalu, apa yang menyebabkan larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik sedangkan nonelektrolit tidak? dan bagaimana mekanisme daya hantar larutan elektrolit dan non elektrolit. Untuk dapat mengetahuinya, mari perhatikan gambar submikroskopik larutan elektrolit dan nonelektrolit berikut:

1. Larutan HCl

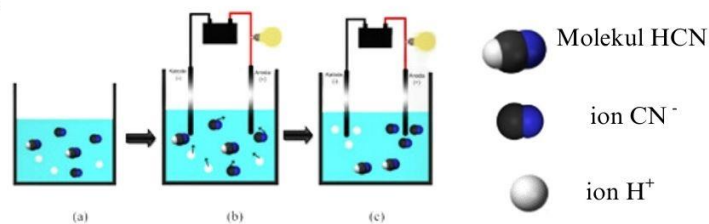


Keterangan Gambar 6:

- Keadaan larutan HCl sebelum dimasukkan elektroda
- Keadaan larutan HCl sesaat setelah dimasukkan elektroda
- Keadaan larutan HCl setelah beberapa saat dimasukkan elektroda

Setelah diamati, pada keadaan sebelum dimasukan elektroda (gambar a), ion H⁺ dan Cl⁻ bergerak bebas. Pada keadaan dimasukan elektroda (gambar b), ion H⁺ dan Cl⁻ bergerak mendekati elektroda, dimana ion H⁺ mendekati elektroda negative dan ion Cl⁻ mendekati elektroda positif. Dalam gelas kimia tersebut (gambar c), semua ion dalam larutan HCl terionisasi semua. Pergerakan ion ke arah katoda dan anoda ini, menghasilkan arus listrik yang sesuai dengan aliran elektron sepanjang kabel logam. Oleh karena itu, larutan HCl termasuk larutan elektrolit dan dapat menghantarkan arus listrik.

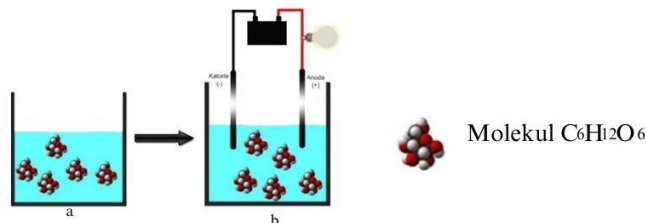
2. Larutan HCN



Keterangan Gambar 7:

- Keadaan larutan HCN sebelum dimasukkan elektroda
- Keadaan larutan HCN sesaat setelah dimasukkan elektroda
- Keadaan larutan HCN setelah beberapa saat dimasukkan elektroda

3. Larutan $C_6H_{12}O_6$



Keterangan Gambar 8:

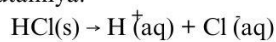
(a) Keadaan larutan glukosa ($C_6H_{12}O_6$) sebelum dimasukkan elektroda

(b) Keadaan larutan glukosa ($C_6H_{12}O_6$) sesaat setelah dimasukkan elektroda

Setelah diamati, keadaan larutan gula pada gelas kimia sebelum dimasukkan elektroda tidak ada molekul yang terionisasi. Lalu, setelah dimasukkan elektroda tidak ada perubahan dalam gelas kimia tersebut. Semua molekulnya tidak terionisasi. Sehingga larutan gula tidak dapat menghantarkan arus listrik. Oleh karena itu, larutan gula termasuk nonelektrolit.

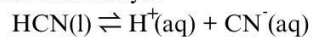
Ketiga mekanisme peruraian di atas dapat dituliskan menggunakan persamaan reaksi sebagai berikut:

a. Proses disosiasi HCl menghasilkan banyak ion H^+ dan Cl^- . Dikatakan HCl terurai sempurna dalam larutannya.



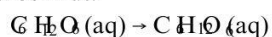
Terionisasi sempurna

b. Proses ionisasi HCN menghasilkan sedikit ion H dan CN^- . Dikatakan, HCN hanya terurai sebagian dalam larutannya.



Terionisasi sebagian

c. Gula atau glukosa ($C_6H_{12}O_6$) tidak terionisasi dalam larutannya sehingga ditulis persamaan reaksinya sebagai berikut:



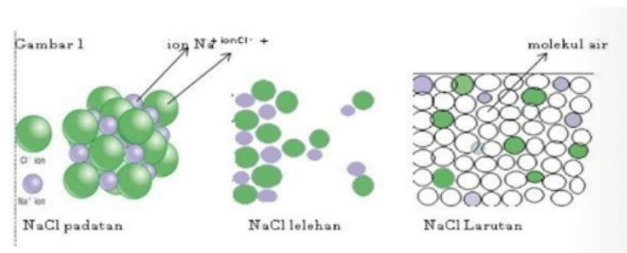
Tidak terionisasi

5. Jenis Ikatan dalam Larutan Elektrolit

Kemampuan untuk menghantarkan arus listrik tidak hanya dimiliki oleh senyawa ion. Beberapa senyawa kovalen juga mampu menghantarkan listrik. Meski demikian, senyawa kovalen dan ion memiliki beberapa perbedaan dalam menghantarkan arus listrik.

a. Senyawa Ionik

Senyawa ion adalah senyawa yang atom-atomnya berikatan secara ion. Ikatan ion adalah ikatan yang dihasilkan serah terima elektron. Dalam larutan dan lelehan, senyawa ion akan terurai sempurna menjadi ion-ionnya yang bergerak bebas sehingga dapat menghantarkan listrik. Dalam larutan, senyawa ion pada umumnya membentuk larutan elektrolit kuat. Senyawa ion dapat menghantarkan listrik dalam bentuk lelehan dan larutan, sedangkan dalam bentuk padatan senyawa ion tidak dapat menghantarkan arus listrik. Contoh dari senyawa ion adalah NaCl.

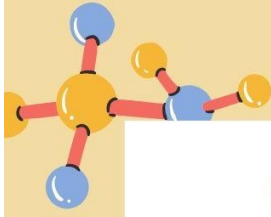


Sumber: www.google.com

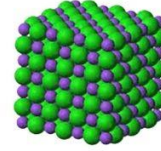
Gambar 9. Perbedaan gambar submikroskopik padatan, lelehan, dan larutan NaCl

Ketika kristal/padatan NaCl atau garam dapur dilarutkan dalam air, kristal akan mengalami kerusakan, dan ion-ion Na^+ dan Cl^- terpisahkan satu sama lain. Dalam larutan, setiap Na^+ dikelilingi oleh sejumlah molekul air yang mengarahkan ujung negatifnya ke arah kation. Begitu pula untuk ion Cl^- dikelilingi oleh sejumlah molekul-molekul air yang mengarahkan ujung positifnya ke arah anion (Cl^-). Proses tersebut dapat disebut dengan hidrasi, dimana ion-ion dikelilingi oleh molekul H_2O . Lelehan senyawa ionik lebih baik dalam menghantarkan arus listrik karena ion-ion pada lelehannya lebih renggang dibandingkan dengan padatan NaCl. Begitu pula untuk larutan NaCl memiliki daya hantar listrik yang baik karena dapat kerapatan larutan NaCl lebih rendah dibandingkan dengan padatan maupun lelehan NaCl.

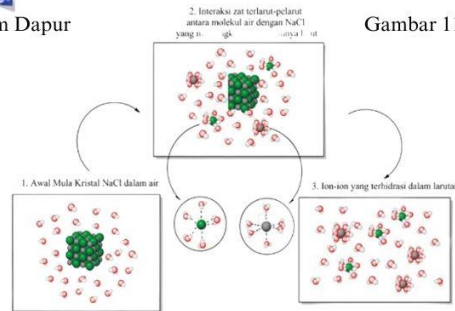




Gambar 10. Garam Dapur



Gambar 11. Mikroskopis

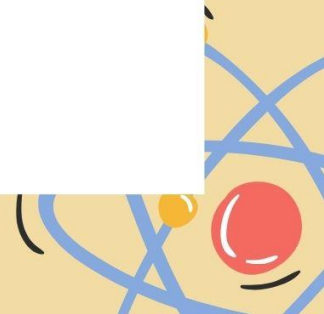
Sumber: www.google.com

Gambar 12. Pelarutan Garam NaCl dalam air

b. Senyawa Kovalen

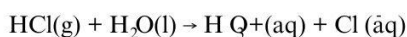
Senyawa kovalen adalah senyawa yang atom-atomnya berikatan secara kovalen. Ikatan kovalen terjadi akibat penggunaan bersama-sama pasangan elektron oleh dua atom. Senyawa kovalen terbagi menjadi senyawa kovalen non polar dan kovalen polar. Senyawa kovalen non polar timbul karena peredaan elektronegatifitas antar atom yang sangat kecil; contohnya F_2 , B_2 , I_2 , Cl_2 , CH_4 . Sementara itu, senyawa kovalen polar timbul karena perbedaan elektronegatifitas yang cukup besar antara dua atom; contohnya HCl , HBr , HI , NH_3 . Hal tersebut menyebabkan salah satu atom lebih positif (muatan parsial positif) dan yang lain lebih negatif (muatan parsial negatif).

Dari hasil percobaan, hanya senyawa yang berikatan kovalen polarlah yang dapat menghantarkan arus listrik. Bagaimanakah hal ini dapat dijelaskan?

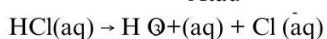


Berbagai zat dengan molekul polar seperti HCl, jika dilarutkan dalam air dapat mengalami ionisasi. Sehingga, larutannya dapat menghantarkan listrik. Hal itu terjadi karena antarmolekul polar terdapat suatu gaya tarik menarik yang dapat memutuskan ikatan-ikatan tertentu dalam molekul tersebut.

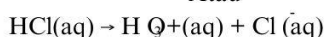
Perhatikan reaksi ionisasi HCl dalam air:



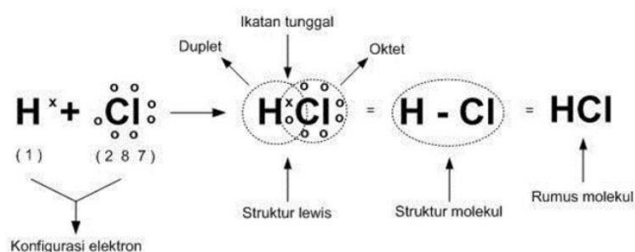
Atau



Atau



Untuk lebih memahami, perhatikan struktur lewis HCl berikut:



Gambar 13. Ikatan Kovalen HCl

6. Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit dalam Kehidupan Sehari-hari



Gambar 14. Baterai

Baterai untuk jam, kalkulator, handphone, remote control, mainan, dan lain sebagainya. Baterai menggunakan larutan amonium klorida (NHCl), KOH, atau LiOH agar dapat menghasilkan arus listrik. Adanya zat elektrolit di dalam batu baterai dapat menghantarkan arus listrik sehingga perangkat elektronik bisa dinyalakan dan digerakkan





Gambar 15. Minuman isotonik

Minuman isotonik merupakan larutan elektrolit yang mengandung ion natrium, kalsium, magnesium, sulfat, fosfat dan klorida. Elektrolit berfungsi mengembalikan dan mempertahankan tingkat hidrasi yang tepat di seluruh tubuh. Setiap kekuangan garam mineral dapat memicu masalah kesehatan seperti lesu, depresi, kelemahan, koma dan masalah jantung



Gambar 16. Aki

Aki biasanya digunakan untuk menstarter kendaraan, menggunakan larutan asam sulfat. Larutan H_2SO_4 atau asam sulfat merupakan zat elektrolit yang dapat menghantarkan arus listrik, sehingga aki dapat digunakan untuk menstarter kendaraan. Aki juga dapat digunakan sebagai sumber listrik pada lampu yang digunakan pedagang kaki lima pada saat berjualan di malam hari

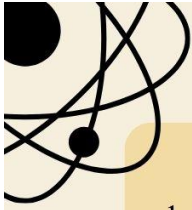
LATIHAN 2

1. Larutan NaOH dan HCl merupakan larutan elektrolit kuat atau lemah? Jelaskan!
2. Apakah NaCl dalam bentuk padatan dapat menghantarkan listrik? Jelaskan!
3. Suatu senyawa diketahui memiliki ikatan kovalen dan senyawa ini tidak dapat menghantarkan listrik. Apakah jenis ikatan kovalen yang dimiliki senyawa tersebut?
4. Tuliskan reaksi ionisasi dari senyawa berikut ini.
 - a. HNO_3
 - b. $FeCl$
 - c. $BaCl_2$
 - d. H_2SO_3
 - e. $CaCO_3$
 - f. KI



RANGKUMAN

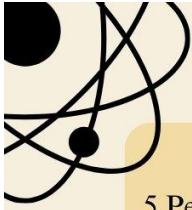
1. Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik; sedangkan larutan nonelektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik.
2. Larutan elektrolit dibagi menjadi dua yaitu larutan elektrolit kuat dan larutan elektrolit lemah.
3. Contoh larutan elektrolit dalam kehidupan sehari-hari adalah larutan garam.
4. Contoh larutan nonelektrolit dalam kehidupan sehari-hari adalah larutan gula.
5. Larutan elektrolit kuat adalah larutan yang dapat terurai menjadi ion-ion (terionisasi sempurna) dimana dapat menghidupkan nyala lampu yang terang dan terdapat banyak gelembung gas pada saat uji daya hantar listrik.
6. Larutan elektrolit lemah adalah larutan yang dapat terurai menjadi ion-ion sebagian (terionisasi sebagian), dimana dapat menghidupkan nyala lampu yang redup dan terdapat gelembung gas sedikit pada uji daya hantar listrik.
7. Jenis ikatan pada senyawa elektrolit ada dua, yaitu senyawa ion dan kovalen polar.
8. Senyawa kovalen polar dapat menghantarkan listrik karena memiliki perbedaan keelektronegatifan.
9. Beberapa senyawa kovalen polar dapat terionisasi tapi tidak sempurna, hanya sedikit ion yang dihasilkan pada saat pelarutan maka larutan bersifat elektrolit lemah. Contohnya:
 CH_3COOH



EVALUASI AKHIR

1. Elektrolit adalah
 - a. zat yang menghantarkan arus listrik
 - b. garam yang terionisasi menjadi kation dan anion
 - c. zat yang dalam larutannya dapat menghantarkan arus listrik
 - d. larutan yang memerahkan lakmus biru
 - e. larutan yang membirukan lakmus merah
2. Suatu larutan merupakan penghantar listrik yang baik, jika larutan tersebut mengandung
 - a. ion-ion yang dapat bergerak bebas
 - b. pelarut yang bersifat polar
 - c. logam yang bersifat konduktor
 - d. elektron yang bebas bergerak
 - e. molekul-molekul zat terlarut
3. Beberapa larutan yang dapat menghantarkan arus listrik adalah
 - a. asam, glukosa, dan minyak
 - b. asam, basa, dan garam
 - c. garam, minyak, dan basa
 - d. basa, alkohol, dan minyak
 - e. glukosa, basa, garam
4. Berikut merupakan beberapa hal mengenai teori yang dikemukakan oleh Arrhenius, *kecuali*
 - a. zat elektrolit akan terdisosiasi menjadi ion-ion jika dilarutkan dalam air
 - b. ion-ion dalam larutan elektrolit bergerak ke arah elektrode yang jenisnya sama dengan muatannya
 - c. dalam larutan elektrolit, ion-ion yang terbentuk inilah yang menghantarkan arus listrik
 - d. ion-ion dalam larutan elektrolit bergerak ke arah elektroda yang berlawanan dengan muatannya
 - e. zat elektrolit akan terionisasi menjadi ion positif dan negatif saat dilarutkan dalam air





5. Perhatikan senyawa berikut!

- 1) Larutan $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 10%
- 2) Larutan $\text{Al}(\text{OH})_3$ 1M
- 3) Larutan CH_3COOH 1M
- 4) Larutan H_2SO_4 1M
- 5) Larutan $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 10%

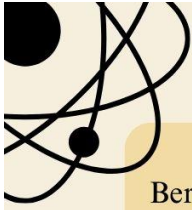
Dari kelima larutan di atas, yang dapat menyalakan lampu indikator dalam alat uji elektrolit yang paling terang adalah ...

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

6. Hasil percobaan daya hantar listrik beberapa larutan menghasilkan data sebagai berikut.

Larutan	Pengamatan	
	Lampu	Gelembung
I	Tidak menyala	Ada
II	Menyala	Ada
III	Tidak menyala	Tidak ada
IV	Tidak menyala	Ada
V	Tidak menyala	Tidak ada





Berdasarkan data tersebut, yang merupakan larutan elektrolit adalah larutan ...

- a. I, II dan IV
- b. II, IV dan V
- c. I, II dan III
- d. I dan V
- e. II, III, dan IV

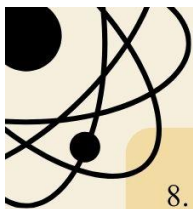
7. Data uji elektrolit air dari berbagai sumber sebagai berikut.

No	Jenis air	Nyala lampu	Kecepatan timbul gas
1	Air hujan	Padam	Lambat
2	Air sungai	Padam	Agak cepat
3	Air laut	Terang	Cepat
4	Air danau	Padam	Agak Cepat

Pernyataan yang tepat untuk data diatas adalah...

- a. air sungai tergolong elektrolit paling lemah
- b. daya hantar listrik air sungai lebih kecil dari air hujan
- c. air laut tergolong elektrolit kuat
- d. daya hantar listrik air laut paling lemah
- e. air dari berbagai sumber adalah elektrolit





8. Dari suatu data eksperimen diperoleh data sebagai berikut..

Bahan	Rumus kimia	Nyala lampu
Hidrogen klorida, air	HCl	Terang
Gula, air	$C_6H_{12}O_6$	Mati
Cuka, air	CH_3COOH	Redup

Kekuatan elektrolit yang sesuai data di atas adalah

- $CH_3COOH < C_6H_{12}O_6$
- $HCl < CH_3COOH$
- $CH_3COOH \geq C_6H_{12}O_6$
- $C_6H_{12}O_6 > HCl$
- $CH_3COOH < HCl$

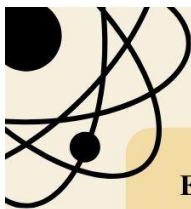
9. Diantara zat elektrolit berikut, yang tergolong senyawa kovalen adalah....

- HBr
- $BaCl_2$
- NaBr
- $CaCl_2$
- KCl

10. Kelompok senyawa yang masing-masing mempunyai ikatan ion adalah....

- SO_2 , NO_2 , dan CO_2
- NH_3 , H_2O , dan SO_3
- KOH, HCN, dan H_2S
- HCl, NaI, dan CH_4
- NaCl, MgBr, dan K_2O





ESSAY

1. Bagaimana cara membedakan larutan elektrolit dengan larutan nonelektrolit?
2. Mengapa larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan larutan nonelektrolit tidak?
3. Termasuk larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah, ataukah larutan nonelektrolit senyawa-senyawa berikut ini?
 - a. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
 - b. FeCl_3
 - c. CH_3COOH
 - d. KCl
 - e. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
4. Perhatikan pernyataan berikut “Dari pengamatan pada percobaan pengujian larutan elektrolit terlihat adanya nyala lampu pijar dan terjadinya gelembung-gelembung gas.” Jawablah pertanyaan di bawah ini.
 - a. Mengapa larutan nonelektrolit tidak menyebabkan lampu pijar menyala?
 - b. Pengamatan apa yang dapat menunjukkan suatu larutan merupakan elektrolit lemah bila lampu tidak menyala?
5. Tuliskan reaksi ionisasi dari masing-masing larutan dibawah ini.
 - a. HCl
 - b. CH_3COOH
 - c. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 - d. HCN
 - e. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 - f. NaOH





KUNCI JAWABAN

1. C
2. A
3. B
4. B
5. D
6. A
7. C
8. E
9. A
10. E

ESSAY

1. Cara membedakan antara larutan elektrolit dengan larutan nonelektrolit adalah dengan menggunakan uji elektrolit. Jika elektrolit ditandai dengan lampu menyala dan/atau timbul gelembung pada elektrode, sedangkan jika nonelektrolit lampu tidak menyala dan juga tidak timbul gelembung.

2. Larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik karena dalam bentuk larutan, elektrolit berubah menjadi ion-ion bermuatan listrik yang bergerak bebas. Sedangkan larutan nonelektrolit tidak berubah menjadi ion-ion.

3. A. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$: nonelektrolit
- B. FeCl_3 : elektrolit kuat
- C. CH_3COOH : elektrolit lemah
- D. KCl : elektrolit kuat
- E. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$: nonelektrolit





4. a. Larutan nonelektrolit tidak menyebabkan lampu menyala karena tidak berubah menjadi ion-ion bermuatan listrik
 b. Timbul gelembung-gelembung gas di sekitar elektrode.

5. A. $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ \text{Cl}^-$
 B. $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
 C. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow$ tidak terjadi reaksi
 D. $\text{HCN} \rightarrow \text{H}^+ \text{CN}^-$
 E. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow$ tidak terjadi reaksi
 F. $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ \text{OH}^-$

UMPAN BALIK

Cocokkanlah hasil jawaban anda dengan kunci jawaban evaluasi akhir dan hitunglah jawaban yang benar, dengan ketentuan sebagai berikut:

Bagian Pilihan Ganda : Benar, skor 5

Bagian Essay : Benar, skor 10

Gunakan rumus dibawah ini untuk mengukur tingkat pemahaman anda terhadap materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

$$\text{Tingkat Pemahaman} = \text{Jumlah Skor}$$

Kriteria:

90-100 = Baik sekali

80-89 = Baik

70-79 = Cukup

<70 = Kurang



GLOSARIUM

Alat uji elektrolit	Sebuah rangkaian listrik untuk menguji daya hantar listrik suatu larutan
Anion	Ion bermuatan negatif yang bergerak menuju kutub listrik positif (anode).
Elektrolit	Larutan yang dapat menghantarkan arus listrik
Elektrolit Kuat	Larutan elektrolit yang sebagian besar molekulnya terurai menjadi ion-ion yang bergerak bebas untuk menghantarkan arus listrik
Elektrolit Lemah	Larutan elektrolit yang molekulnya hanya mengalami ionisasi sebagian untuk menghantarkan arus listrik
Ikatan Ion	Ikatan yang terjadi karena adanya gaya tarik-menarik elektrostatik antara ion positif dan ion negatif. Ikatan ion terbentuk antara atom-atom yang mempunyai energi ionisasi rendah dengan atom yang mempunyai afinitas elektron besar
Ikatan Kovalen	Sebuah ikatan yang terjadi antara atom-atom yang bergabung membentuk senyawa kimia dengan cara memakai pasangan elektron bersama. atom-atomnya bergabung melalui ikatan kovalen yang terbentuk karena adanya perbedaan keelektronegatifan



GLOSARIUM

Alat uji elektrolit	Sebuah rangkaian listrik untuk menguji daya hantar listrik suatu larutan
Anion	Ion bermuatan negatif yang bergerak menuju kutub listrik positif (anode).
Elektrolit	Larutan yang dapat menghantarkan arus listrik
Elektrolit Kuat	Larutan elektrolit yang sebagian besar molekulnya terurai menjadi ion-ion yang bergerak bebas untuk menghantarkan arus listrik
Elektrolit Lemah	Larutan elektrolit yang molekulnya hanya mengalami ionisasi sebagian untuk menghantarkan arus listrik
Ikatan Ion	Ikatan yang terjadi karena adanya gaya tarik-menarik elektrostatik antara ion positif dan ion negatif. Ikatan ion terbentuk antara atom-atom yang mempunyai energi ionisasi rendah dengan atom yang mempunyai afinitas elektron besar
Ikatan Kovalen	Sebuah ikatan yang terjadi antara atom-atom yang bergabung membentuk senyawa kimia dengan cara memakai pasangan elektron bersama. atom-atomnya bergabung melalui ikatan kovalen yang terbentuk karena adanya perbedaan keelektronegatifan






DAFTAR PUSTAKA

Chang, Raymond. 2004. Kimia Dasar Konsep-konsep Inti Jilid I edisi. Jakarta: Erlangga

Hermani, Mulyani. S, dan Sumarna. O. 2004. Kimia untuk SMA Kelas X. Bogor.

Intan, P. 2023. Pengembangan Modul Berbasis Representasi Kimia Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit. Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.



Kepmendikbudristek No. 56 Tahun 2022 Pedoman Penerapan Kurikulum dalam rangka Pemulihan Pembelajaran (Kurikulum Merdeka)



RIWAYAT HIDUP



Riskayanti Tamba lahir di Aek Nabara pada tanggal 11 September 2000. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak Lausden Tamba dan Ibu Sauria Br Gultom. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Kristen Katholik. Kini penulis beralamat di Jalan Pulau Batam, Kelurahan Banyuning, Kecamatan Buleleng, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 112199 Kampung Padang dan lulus pada tahun 2012. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Swasta Methodist Aek Nabara dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikannya di SMA Negeri 1 Bilah Hulu dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2018 sampai dengan penulis skripsi ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa program S1 Jurusan Kimia Program Studi Pendidikan Kimia di Universitas Pendidikan Ganesha.