



SMA NEGERI 2 PADANG

RPP KIMIA

Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/ Semeste / T.P	: XII / Ganjil / 2020-2021
KD / Materi Pokok	: 3.1 / Konsentrasi, ΔP dan ΔT_b
Alokasi Waktu	: 8 x 45 Menit/ 2 x Pertemuan

TUJUAN PEMBELAJARAN :

Melalui model pembelajaran **Guided Discovery Learning** dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, menyelidiki sederhana dan mengolah informasi, diharapkan peserta didik terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik serta dapat menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis). Serta menyajikan hasil analisis berdasarkan data percobaan terkait penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis, dengan mengembangkan nilai karakter berpikir kritis, kreatif (**kemandirian**), kerjasama (**gotongroyong**) dan kejujuran (**integritas**).

PERTEMUAN 1 (4 x 45 menit)

LANGKAH LANGKAH PEMBELAJARAN	MODEL DISCOVERY LEARNING
Pendahuluan (10 Menit) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Persiapan ▪ Appersepsi ▪ Motivasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pembukaan dengan salam dan doa (Budaya Sekolah Religius) ▪ Peserta didik menyeter hafalan dan memahami Surat Al Kahfi ayat 107 dan Al-Furqan ayat 53 tentang air dan larutan serta kaitannya dengan falsafah Minangkabau "Lain lubuak lain ikannyo lain padang lain belalangnyo / tahfiz (Budaya Sekolah Religius), menyanyikan lagu Wajib* (Budaya Sekolah Nasionalisme), kegiatan Literasi (Budaya Sekolah Literasi) ▪ Mengingat materi sebelumnya, menerima informasi materi yang akan dibahas ▪ Manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari ▪ Membagi peserta didik dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang/kelompok ▪ Menjelaskan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan di ajarkan
Kegiatan Inti (70 Menit) Sintak Sintak Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stimulasi Siswa mengamati gambar fenomena terkait sifat koligatif larutan yang ditampilkan oleh guru. (Critical thinking, literasi) ▪ Problem Statement Guru mengajukan berbagai pertanyaan terkait gambar yang telah ditampilkan "mengapa penggunaan garam membuat es puter tetap dingin?" (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi, literasi, HOTS) ▪ Mengumpulkan informasi : Peserta didik berdiskusi dalam kelompok mengenai konsentrasi dan dalam kelompok mendiskusikan Sifat Koligatif Larutan mengenai penurunan tekanan uap. berdiskusi dalam kelompok, untuk merancang percobaan, dan melakukan percobaan penurunan titik beku (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi, literasi, kreatif, HOTS) ▪ Pengolahan Data Peserta didik menyimpulkan penyebab sifat koligatif larutan terhadap penurunan tekanan uap. Penurunan titik beku (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi, literasi, kreatif, HOTS) ▪ Komunikasi : Peserta didik mengkomunikasikan hasil analisis terkait sifat koligatif larutan penurunan tekanan uap.. (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi) ▪ Generalisasi Peserta didik menyimpulkan penyebab sifat koligatif larutan ΔP dan ΔT_b
Penutup (10 Menit)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mereview pembelajaran, dan menghubungkan dengan kehidupan sehari-hari serta manfaatnya di masyarakat ▪ Melaksanakan penilaian untuk mengetahui ketercapaian indikator ▪ Memberikan tugas kepada peserta didik, dan mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang akan dibahas dipertemuan berikutnya kenaikan titik didih dan tekanan osmosis ▪ Berdoa dan memberi salam
Penilaian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sikap : Jurnal Pengamatan Sikap, Penilaian diri ▪ Pengetahuan : Tes Tulis dan Penugasan ▪ Keterampilan : Penilaian Unjuk Kerja dan Presentase

Mengetahui,
Kepala SMAN 2 Padang,

Drs. Syamsul Bahri, M.Pd.I
NIP.196603201990031006

Padang, Juli 2020
Guru Mata Pelajaran Kimia

Wiranda, S.Pd, M.Si
NIP.197103131993011001



TUJUAN PEMBELAJARAN :

Melalui model pembelajaran **Guided Discovery Learning** dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, menyelidiki sederhana dan mengolah informasi, diharapkan peserta didik terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik serta dapat menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis). Serta menyajikan hasil analisis berdasarkan data percobaan terkait penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis, dengan mengembangkan nilai karakter berpikir kritis, kreatif (**kemandirian**), kerjasama (**gotongroyong**) dan kejujuran (**integritas**).

PERTEMUAN 2 (4 x 45 menit)

LANGKAH LANGKAH PEMBELAJARAN	MODEL DISCOVERY LEARNING
Pendahuluan (10 Menit) ▪ Persiapan ▪ Appersepsi ▪ Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pembukaan dengan salam dan doa (Budaya Sekolah Religius) ▪ Peserta didik menyeter hafalan dan memahami <i>Surat Al Kahfi ayat 107 dan Al-Furqan ayat 53</i> tentang air dan larutan serta kaitannya dengan falsafah Minangkabau "Lain lubuak lain ikannyo lain padang lain belangnyo (Budaya Sekolah Religius), menyanyikan lagu Wajib* (Budaya Sekolah Nasionalisme), kegiatan Literasi (Budaya Sekolah Literasi) ▪ Mengingat materi sebelumnya, menerima informasi materi yang akan dibahas ▪ Manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari ▪ Membagi peserta didik dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang/kelompok ▪ Menjelaskan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan diajarkan
Kegiatan Inti (70 Menit) Sintak Sintak Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stimulasi Siswa diminta untuk mengamati gambar tentang fenomena terkait sifat koligatif larutan yang ditampilkan oleh guru. Memasak air dengan penambahan garam dan tanpa garam. Gambar peristiwa osmosis (Critical thinking, literasi) ▪ Problem Statement Guru mengajukan berbagai pertanyaan terkait gambar yang telah ditampilkan. "Dati gambar : Mengapa memasak tanpa garam lebih cepat mendidih?" dan apakah yang dimaksud dengan peristiwa osmosis?" (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi, literasi, HOTS) ▪ Mengumpulkan informasi : Guru membimbing siswa dalam kelompok untuk mendiskusikan mengenai kenaikan titik didih dan Tekanan Osmosis (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi, literasi, kreatif, HOTS) ▪ Pengolahan Data Menyimpulkan penyebab sifat koligatif larutan tekanan osmotik serta menghubungkan konsentrasi (fraksi mol/molalitas) dengan sifat koligatif ΔT_b dan Tekanan Osmosis. (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi, literasi, kreatif, HOTS) ▪ Verifikasi : Peserta didik mengkomunikasikan hasil analisis terkait sifat koligatif larutan kenaikan titik didih dengan cara lisan/tertulis, menggunakan tata bahasa yang benar... Critical thinking, kolaborasi, komunikasi) ▪ Generalisasi peserta didik membuat kesimpulan mengenai penyebab sifat koligatif ΔT_b dan Tekanan Osmosis
Penutup (10 Menit)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mereview pembelajaran yang telah dilaksanakan, serta menghubungkan dengan kehidupan sehari-hari serta manfaatnya di masyarakat agar siswa dapat mendapatkan pembelajaran berarti. ▪ Melaksanakan penilaian untuk mengetahui ketercapaian indikator ▪ Memberikan tugas kepada peserta didik, dan mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang akan dibahas dipertemuan berikutnya sifat koligatif larutan elektrolit dan non elektrolit ▪ Berdoa dan memberi salam
Penilaian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sikap : Jurnal Pengamatan Sikap, Penilaian diri ▪ Pengetahuan : Tes Tulis dan Penugasan ▪ Keterampilan : Penilaian Unjuk Kerja dan Presentase

Mengetahui,
 Kepala SMAN 2 Padang,

Drs. Syamsul Bahri, M.Pd.I
 NIP.196603201990031006

Padang, Juli 2020
 Guru Mata Pelajaran Kimia

Wiranda S.Pd.M.Si
 NIP.197103131993011001

**TUJUAN PEMBELAJARAN :**

Melalui model pembelajaran **Discovery Learning** dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, menyelidiki sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik serta dapat **Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.** Serta **Mengolah dan menganalisis data percobaan untuk membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dengan sifat koligatif larutan non elektrolit yang konsentrasinya sama.** dengan mengembangkan nilai karakter berpikir kritis, kreatif (**kemandirian**), kerjasama (**gotongroyong**) dan kejujuran (**integritas**).

PERTEMUAN 1 (4 x 45 menit)

LANGKAH LANGKAH PEMBELAJARAN	MODEL DISCOVERY LEARNING
Pendahuluan (10 Menit) ▪ Persiapan ▪ Appersepsi ▪ Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pembukaan dengan salam dan doa (Budaya Sekolah Religius) Peserta didik menyeter hafalan dan memahami Surat Al Kahfi ayat 107 dan Al-Furqan ayat 53 tentang air dan larutan serta kaitannya dengan falsafah Minangkabau "Lain lubuak lain ikannyo lain padang lain belangnyo / tahfizh (Budaya Sekolah Religius), menyanyikan lagu Wajib* (Budaya Sekolah Nasionalisme), kegiatan Literasi (Budaya Sekolah Literasi) Mengingatnkan materi sebelumnya, menerima informasi materi yang akan dibahas Manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari Membagi peserta didik dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang/kelompok Menjelaskan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan di ajarkan
Kegiatan Inti (70 Menit) Sintak Sintak Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Stimulasi Siswa diminta untuk mengamati dan mempelajari data hasil percobaan tentang sifat koligatif larutan elektrolit dan non elektrolit yang ditampilkan oleh guru. (Critical thinking, literasi) Problem Statement Guru mengajukan berbagai pertanyaan terkait gambar yang telah ditampilkan. "Bagaimana sifat koligatif dari beberapa larutan nonelektrolit pada konsentrasi yang sama?" (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi, literasi, HOTS) Mengumpulkan informasi : Siswa dalam kelompok mendiskusikan menganalisis hubungan antara sifat larutan (elektrolit dan non elektrolit), konsentrasi dan sifat koligatif larutan. (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi, literasi, kreatif, HOTS) Pengolahan Data Peserta didik menyimpulkan mengolah data perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan non elektrolit, serta menghitung sifat koligatif larutan elektrolit. (melibatkan faktor Van Hoff) dan berlatih menghitung sifat koligatif larutan.. (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi, literasi, kreatif, HOTS) Verifikasi : Peserta didik mengkomunikasikan hasil analisis terkait sifat koligatif larutan elektrolit dan non elektrolit (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi) Generalisasi peserta didik membuat kesimpulan mengenai perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan bimbingan guru.
Penutup (10 Menit)	<ul style="list-style-type: none"> Memfasilitasi peserta didik untuk mereview pembelajaran yang telah dilaksanakan, dan menghubungkan dengan kehidupan sehari-hari serta manfaatnya di masyarakat agar siswa dapat mendapatkan pembelajaran berarti. Melaksanakan penilaian untuk mengetahui ketercapaian indikator Memberikan tugas kepada peserta didik, dan mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang akan dibahas dipertemuan berikutnya Berdoa dan memberi salam
Penilaian	<ul style="list-style-type: none"> Sikap : Jurnal Pengamatan Sikap, Penilaian diri Pengetahuan : Tes Tulis dan Penugasan Ketrampilan : Penilaian Unjuk Kerja dan Presentase

Mengetahui,
 Kepala SMAN 2 Padang,

Drs. Syamsul Bahri, M.Pd.I
 NIP.197603201990031006

Padang, Juli 2020
 Guru Mata Pelajaran Kimia

Wiranda S.Pd.M.Si
 NIP.197103131993011001



Lampiran 1. Program Perbaikan dan Pengayaan

1. Remedial

- Pembelajaran remedial dilakukan bagi peserta didik yang capaian KD nya belum tuntas
- Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial *teaching* (klasikal), atau tutor sebaya, atau penugasan dan diakhiri dengan tes.
- Tes remedial, dilakukan paling banyak 3 kali dan apabila setelah 3 kali tes remedial belum mencapai ketuntasan, maka remedial dilakukan dalam bentuk penugasan tanpa tes tertulis kembali.

2. Pengayaan

- Bagi peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:
 - Peserta didik yang mencapai nilai $n(\text{ketuntasan}) < n < n(\text{maksimum})$ diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan
 - Peserta didik yang mencapai nilai $n > n(\text{maksimum})$ diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambaha

	FORMAT	
	S M A NEGERI 2 PADANG	
	RANCANGAN PROGRAM PERBAIKAN DAN PENGAYAAN	
	SEMESTER I TP.2020/2021	

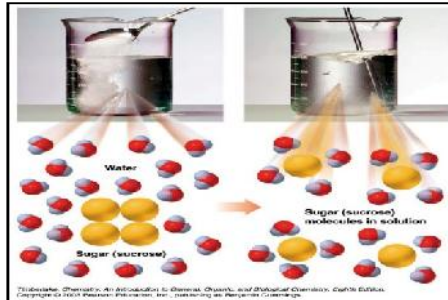
KD	Indikator pembelajaran	Program		Ket
		Pebaikan	Pengayaan	
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmosis..	3.1.1 Menghitung konsentrasi suatu larutan (fraksi mol dan molalitas). 3.1.2 Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap. 3.1.3 Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada kenaikan titik didih. 3.1.4 Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan titik beku. 3.1.5 Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada tekanan osmosis. 3.1.6 Menghubungkan konsentrasi (fraksi mol/kemolalan) dengan sifat koligatif larutan. 3.1.7 Menyelesaikan perhitungan kimia terkait sifat koligatif larutan.	<ul style="list-style-type: none"> Tutor teman sebaya dalam membahas sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmosis) Tutor teman sebaya dalam membahas hubungan konsentrasi (molalitas/fraksi mol) dengan sifat koligatif larutan) Tutor teman sebaya dalam menyelesaikan perhitungan kimia terkait sifat koligatif larutan Melakukan remedial teaching dan tes 	<ul style="list-style-type: none"> Membuat contoh-contoh sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmosis) Mencari contoh-contoh karya ilmiah 	
3.2 Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.	3.2.1. Menjelaskan perbedaan larutan elektrolit dan larutan non elektrolit. 3.2.2. Menjelaskan penyebab adanya perbedaan antara sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit. 3.2.3. Menuliskan fomula untuk menentukan sifat koligatif larutan elektrolit (dengan melibatkan faktor Van Hoff). 3.2.4. Menghitung sifat koligatif larutan elektrolit elektrolit menggunakan	<ul style="list-style-type: none"> Mengadakan tanya jawab dengan teman sebaya dalam membahas sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit. Mengadakan tanya jawab dengan teman sebaya dalam membahas sifat koligatif larutan 	<ul style="list-style-type: none"> Latihan soal tambahan tentang sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit. 	

KD	Indikator pembelajaran	Program		Ket
		Pebaikan	Pengayaan	
	<p>formula yang melibatkan faktor Van Hoff.</p> <p>3.2.5. Menjelaskan perbedaan antara sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit.</p>	<p>elektrolit dan larutan nonelektrolit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengadakan tanya jawab dengan teman sebaya dalam membahas diagram PT untuk menafsirkan penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan kenaikan titik didih larutan. • . Mengadakan tanya jawab dengan teman sebaya dalam membahas perhitungan penurunan titik beku, titik didih, tekanan uap dan tekanan osmosis dari larutan elektrolit dan nonelektrolit • Melakukan remedial teaching dan tes 		
3.3. Menyetarakan persamaan reaksi redoks.	<p>3.3.1. Menyetarakan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi (ion elektron).</p> <p>3.3.2. Menyetarakan reaksi redoks dengan cara perubahan bilangan oksidasi (PBO).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengadakan tanya jawab dengan teman sebaya tentang penyetaraan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi (ion elektron) dan cara perubahan bilangan oksidasi PBO • Melakukan remedial teaching dan tes 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan contoh soal reaksi redoks dengan cara setengah reaksi (ion elektron). dan perubahan bilangan oksidasi (PBO). 	

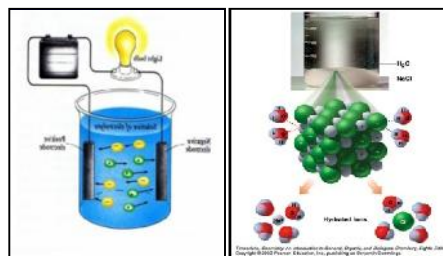
Lampiran 2 : Materi Pembelajaran

MATERI PEMBELAJARAN SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Adanya zat terlarut dalam larutan mengakibatkan terjadinya penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, dan penurunan titik beku larutan. Hal terpenting yang menjadi penyebab perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan non elektrolit adalah proses ionisasi dan disosiasi yang terjadi pada larutan tersebut. Larutan non elektrolit, yang contohnya adalah gula, tidak mengalami ionisasi, Sedangkan NaCl terdisosiasi menjadi ion Na^+ dan Cl^- . Untuk itu dapat dilihat perbandingan berikut :



Gula



Garam

- Sifat koligatif larutan adalah sifat fisika larutan yang hanya tergantung pada konsentrasi partikel zat terlarut tetapi tidak bergantung pada jenis pelarutnya.
- Sifat koligatif larutan terdiri dari penurunan tekanan uap (ΔP), kenaikan titik didih (ΔT_b), penurunan titik beku (ΔT_f), dan tekanan osmosis (π).
- Titik didih adalah suhu pada saat tekanan uap jenuh suatu larutan sama dengan tekanan atmosfer di lingkungan sekitarnya.
- Titik beku adalah suhu pada saat zat cair mulai membeku.
- Osmosis adalah peristiwa perpindahan pelarut dari larutan yang konsentrasinya lebih kecil (encer) ke larutan yang konsentrasinya lebih besar (pekat) melalui membran semipermeabel.
- Elektrolit adalah zat terlarut yang menghasilkan larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Larutannya disebut dengan larutan elektrolit. Contohnya adalah larutan NaCl.
- Nonelektrolit adalah zat terlarut yang menghasilkan larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik yang disebut larutan non-elektrolit, contohnya saja larutan gula. Gula adalah non elektrolit.
- Larutan elektrolit mempunyai sifat koligatif yang lebih besar disbanding sifat koligatif larutan nonelektrolit dengan konsentrasi yang sama.
- Perbandingan sifat koligatif larutan elektrolit dengan sifat koligatif larutan nonelektrolit dengan konsentrasi yang sama disebut factor *Van't Hoof* (i).

$$i = 1 + (n - 1) \alpha$$

- Sifat koligatif larutan elektrolit dirumuskan:

$$\Delta T_b = m \times K_b \times i$$

$$\Delta T_f = m \times K_f \times i$$

$$\pi = CRTi$$

- Hal-hal yang perlu diperhatikan berhubungan dengan larutan elektrolit antara lain:
- Jumlah ion yang dihasilkan oleh larutan elektrolit, dimana :
- Elektrolit yang menghasilkan dua ion ($n = 2$), yaitu CH_3COOH , HCl , NaOH , NaCl .
- Elektrolit yang menghasilkan tiga ion ($n = 3$), yaitu $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2SO_4 , Na_2CO_3 .
- Elektrolit yang menghasilkan empat ion yaitu FeCl_3 , AlCl_3 .
- Makin banyak ion yang dihasilkan dari larutan elektrolit, makin besar pula harga ΔT_b dan ΔT_f .
- Besarnya harga α menunjukkan kuatnya larutan elektrolit. Makin besar harga α makin besar pula harga ΔT_b dan ΔT_f .
- Larutan elektrolit kuat mempunyai $\alpha = 1$.

$$\Delta T_b = K_b \times m \times n$$

$$\Delta T_f = K_f \times m \times n$$

$$\pi = M \times R \times T \times n$$

- Pada elektrolit biner berlaku:

$$\Delta T_b = K_b \times m \times (1 + \alpha)$$

$$\Delta T_f = K_f \times m \times (1 + \alpha)$$

$$\pi = M \times R \times T \times (1 + \alpha)$$

Jika kedalam pelarut zat cair dimasukkan zat terlarut yang sukar menguap, maka akan menimbulkan sifat koligatif larutan yaitu penurunan tekanan, penurunan titik beku, kenaikan titik didih dan tekanan osmotik.

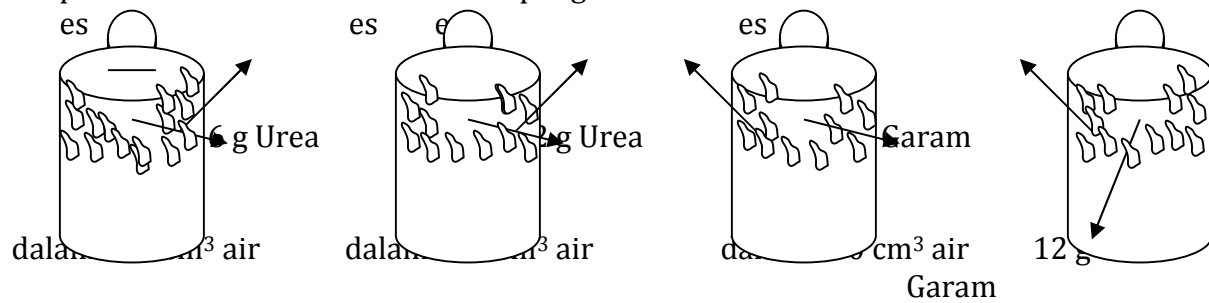
Untuk menentukan nilai sifat koligatif suatu larutan, hal pertama yang perlu diperhatikan adalah apakah larutan yang ditanya tergolong larutan elektrolit atau larutan nonelektrolit. Jika merupakan larutan elektrolit, maka untuk mencari nilai sifat koligatif larutan harus melibatkan faktor Van Hoff. Akan tetapi jika larutan tersebut merupakan larutan nonelektrolit, maka untuk mencari nilai sifat koligatif larutan tidak melibatkan faktor van Hoff.

Lampiran :

Lembar Kegiatan Peserta didik -1

a. Penurunan Titik Beku

Gambar berikut adalah suatu eksperimen penentuan titik beku larutan. Amatilah suhu pada termometer dan isilah tabel pengamatan dibawah ini :



dalam 100
cm³ air

Diketahui titik beku air 0°C

Per c	Zat terlarut	Molalitas larutan	Titik beku larutan (°C)	Selesih titik beku dengan titik beku larutan
1	CO (NH ₂) ₂	.....	.....	.....
2	CO (NH ₂) ₂	.....	.....	.....
3	NaCl	.....	.....	.....
4	NaCl	.....	.....	.....

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana titik beku larutan dibandingkan dengan titik beku pelarut	
2.	Bagaimana pengaruh molalitas/kemolalan NaCl terhadap : a. titik beku larutan b. penurunan titik beku	
3	Pada molalitas yang sama, bagaimana pengaruh NaCl (elektrolit) dibandingkan dengan pengaruh urea (non elektrolit) terhadap : a. titik beku larutan b. penurunan titik beku	
4	Bagaimana pengaruh molalitas/kemolalan urea terhadap : a. titik beku larutan b. penurunan titik beku	

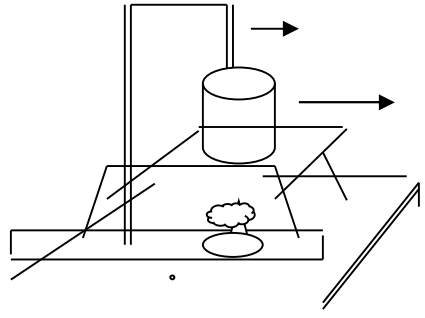
5	Bagaimana hubungan penurunan titik beku larutan dengan konsentrasi?	
6	Bandungkan jumlah partikel 0,1 mol glukosa dengan 0,1 mol garam dapur (NaCl) jika dilarutkan dalam air yang volumenya sama! Mana yang titik bekunya lebih rendah?	
7	Bagaimana sifat koligatif zat non elektrolit dibandingkan dengan larutan elektrolit pada konsentrasi yang sama ?Jelaskan !	

b. Kenaikan Titik Didih Larutan

Untuk menentukan titik didih larutan cara yang paling sederhana dapat dilakukan seperti gambar dibawah :

termometer

larutan



Dibawah ini data hasil percobaan penentuan titik didih berbagai larutan dengan pelarut air.

Titik didih 100°C (1 atm).

Percobaan ke-	Larutan Gula			Larutan NaCl		
	Massa (gram)	Volume air (cm ³)	Titik Didih (°C)	Massa (gr)	Volume air (cm ³)	Titik Didih (°C)
1	3,42	100	100,52	0,58	100	100,104
2	6,84	100	100,104	1,17	100	100,208
3	10,26	100	100,156	1,75	100	100,312

No	Pertanyaan	Jawaban	
1	Berapa °C kenaikan titik didih larutan gula dan larutan garam dari	Larutan gula 1. 2.	Larutan gula 1. 2.

	percobaan 1,2 dan 3 diatas ?	3.	3.
2.	Hitunglah molalitas masing-masing larutan !	Larutan gula 1. 2. 3.	Larutan gula 1. 2. 3.
3	Jelaskan hubungan antara molalitas larutan dengan kenaikan titik didihnya.	..... .....	..... .....
4a	Bandingkan kenaikan titik didih larutan gula dengan kenaikan titik didih larutan garam pada molalitas yang sama. Jelaskan jawabannya	Larutan gula 1. ....m Δt_d $^{\circ}\text{C}$ 2. Δt_d $^{\circ}\text{C}$	Larutan gula 1. ....m Δt_d $^{\circ}\text{C}$ 2. Δt_d $^{\circ}\text{C}$
4b			
5	Kesimpulan apa yang dapat kalian ambil tentang kenaikan titik didih ?		

Lembar Kegiatan Peserta didik -2

Judul : Sifat Koligatif larutan elektrolit
 Tujuan : Menghitung harga sifat koligatif larutan elektrolit encer.

Pertanyaan :

- Hitunglah kenaikan titik didih dari 0,2 M KCl jika $\alpha = 1$, K_b air = 0,51 m/ $^{\circ}\text{C}$.
- Berapakah besarnya penurunan titik beku dari larutan ;
 - 0,5 M H_2SO_4 $\alpha = 0,8$
 - 1,11 gram CaCl_2 $M_r = 111$ dalam 200 gram air $\alpha = 1$ K_f air = 1,86 $^{\circ}\text{C}$
- Hitunglah tekanan osmotik dari 5,85 gram NaCl dalam 200 ml larutan pada suhu 27 $^{\circ}\text{C}$ $\alpha = 1$
- Tentukan tekanan osmotik dari 3,75 gram $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam 500 ml larutan pada suhu 30 $^{\circ}\text{C}$.
- Penurunan titik beku 24,5 gram asam sulfat H_2SO_4 dalam 250 gram air sama dengan 2,9 kali, penurunan titik beku 7,5 gram $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ dalam 1.250 gram air. Hitunglah derajat ionisasi H_2SO_4 dalam larutan tersebut.
- Berapa gram $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ harus dilarutkan kedalam 750 ml larutan agar isotonic dengan 10,4 gram BaCl_2 dalam 250 ml larutan pada suhu yang sama ?

KISI-KISI SOAL

KD		Indikator	C1	C2	C3	C4	C5	Nomor soal
1.1. Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmosis.	3.1.1	Menghitung konsentrasi suatu larutan (fraksi mol dan molalitas).			0			
	3.1.2	Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap			0			
	3.1.3			0				
	3.1.4			0				
	3.1.5			0				
	3.1.6	Menghubungkan konsentrasi (fraksi mol/kemolalan) dengan sifat koligatif larutan.				0		
	3.1.7	Menyelesaikan perhitungan kimia terkait sifat koligatif larutan.			0			
1.2. Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.	3.2.1	Menjelaskan perbedaan larutan elektrolit dan larutan non elektrolit.		0				
	3.2.2	Menjelaskan penyebab adanya perbedaan antara sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit..		0				
	3.2.3	Menuliskan fomula untuk menentukan sifat koligatif larutan elektrolit (dengan melibatkan faktor Van Hoff).			0			
	3.2.4	Menghitung sifat koligatif larutan elektrolit menggunakan formula yang melibatkan faktor Van Hoff..		0				
	3.2.5	Menjelaskan perbedaan antara sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit.tulisan hasil analisis terkait sifat koligatif larutan.		0				

Evaluasi

Soal membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dan non-elektrolit

1. Sebanyak 6 gram urea (Mr 60) dilarutkan dalam 90 gram air.
Tentukanlah :

- Kemolalannya
- Fraksi Molnya
- Kadar larutan urea

Jawab :

a. Kemolalan urea = $\frac{6}{90} = 0,0667$ molal

b. Fraksi mol urea = $\frac{6}{60} = 0,1$

c. Kadar urea = $0,1 \times 100\% = 10\%$

2. Hitunglah tekanan uap larutan dari larutan urea yang berkadar 10% pada suhu t°C. Jika tekanan uap air pada suhu t°C = 100 mmHg. (Mr urea = 60)

Jawab :

Urea kadar 10 % berarti 10 gram urea dan 90 gram air

Fraksi mol urea = $\frac{\frac{10}{60}}{\frac{10}{60} + \frac{90}{18}} = 0,032$ maka fraksi mol air = 0,968 (Ingat X terlarut + X

pelarut = 1)

Tekanan uap larutan urea dengan rumus : $P = X_{\text{pel}} \cdot P^{\circ}$
 $= 0,968 \cdot 100 = 96,8$ mmHg

Sebanyak 6 gram urea (Mr 60) dilarutkan dalam 200 gram air

- Tentukan titik didih larutan urea tsb ! (Kb = 0,52)
- Tentukan titik beku larutan urea tsb ! (Kf = 1,86)

Jawab :

a. $\Delta T_b = \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{p} \times K_b$
 $= \frac{6}{60} \times \frac{1000}{200} \times 0,52 = 0,26$ °C

Titik didih larutan urea = $100 + 0,26 = 100,26$ °C

b. $\Delta T_f = \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{p} \times K_f$
 $= \frac{6}{60} \times \frac{1000}{200} \times 1,86 = 0,93$ °C

Titik beku larutan urea = $0 - 0,93 = -0,93$ °C

3. Larutan glukosa mempunyai titik beku $-0,372\text{ }^{\circ}\text{C}$
Hitunglah titik didihnya ! ($K_b = 0,52$ dan $K_f = 1,86$)

Jawab :

$$\Delta T_f = m \times K_f$$

$$0,372 = m \times 1,86 \rightarrow m = 0,2 \text{ molal}$$

$$\Delta T_b = m \times K_b$$

$$= 0,2 \times 0,52 = 0,104\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Titik didih larutan glukosa tsb} = 100,104\text{ }^{\circ}\text{C}$$

4. Jika sebanyak 19 gram MgCl_2 ($M_r = 95$) dilarutkan ke dalam air sampai volumenya menjadi 500 mL. Hitunglah tekanan osmotik larutan tersebut pada suhu $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan harga $R = 0,082$.

$$\text{Jawab} = f = M R T$$

$$f = 19/95 \times 1000/500 \times 0,082 \times 300 =$$

5. Diketahui larutan NaCl 10% mempunyai massa jenis 1,1 kg/L. Hitunglah kemolalan dan fraksi mol larutan NaCl ($M_r \text{ NaCl} = 58,5$, $M_r \text{ air} = 18$)
6. Di bawah ini yang bukan merupakan sifat koligatif larutan adalah ...
- Kenaikan titik didih
 - Tekanan osmosis
 - Penurunan titik beku
 - Kenaikan titik beku
 - Penurunan tekanan uap
7. Yang merupakan salah satu ciri larutan elektrolit adalah ...
- Dapat terionisasi/terdisosiasi dalam air
 - Berwarna
 - Memiliki rasa
 - Terdapat di alam
 - Tidak bisa dikonsumsi

8.

Zat	Penurunan titik beku pada konsentrasi	
	0,01 M	0,02M
Gula	$0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$	$0,04\text{ }^{\circ}\text{C}$
Urea	$0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$	$0,04\text{ }^{\circ}\text{C}$
NaCl	$0,04\text{ }^{\circ}\text{C}$	$0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$
K_2SO_4	$0,06\text{ }^{\circ}\text{C}$	$0,12\text{ }^{\circ}\text{C}$

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa penurunan titik beku ..

- Sebanding dengan konsentrasi larutan
- Bergantung pada jenis zat yang dilarutkan
- Sebanding dengan jumlah partikel dalam larutan
- Bergantung pada jenis ikatan dalam zat terlarut
- Dipengaruhi oleh berat jenis larutan
-

9.

Larutan	Konsentrasi	Titik beku
NaCl	0.1 m	-0.372°C
MgSO ₄	0.2m	-0.744°C
K ₂ SO ₄	0.1m	-0.558°C

Berdasarkan data tersebut ,dapat disimpulkan bahwa...

- Larutan elektrolit yang berkonsentrasi sama memiliki titik beku yang sama
 - Titik beku larutan dipengaruhi oleh jenis zat terlarut dan jenis pelarut
 - Titik beku larutan elektrolit lebih tinggi dibandingkan larutan non elektrolit
 - Makin besar konsentrasi zat, maka makin tinggi titik beku
 - Pada konsentrasi sama, titik beku larutan elektrolit lebih rendah dari pada larutan non elektrolit
- Tekanan osmosis larutan CaCl₂ adalah 0.54atm dan larutan sukrosa adalah 0.220 atm. Kedua larutan memiliki molalitas yang sama, hitung :
 - Faktor vant hoff
 - Derajat disosiasi CaCl₂
 - Berapa faktor vant hoff larutan HF 0.01 M jika tekanan osmotik larutan pada 25°C adalah 0.7 atm ..
 - Apa yang dimaksud dengan derjat disosiasi (α) larutan elektrolit, dan bagaimana hubungannya dengan faktor vant hoff..
 - Untuk konsentrasi yang sama, bagaimana sifat koligatif larutan elektrolit dibandingkan larutan non elektrolit? jelaskan alasannya ..
 - Yang membedakan sifat koligatif elektrolit dan non elektrolit adalah....
 - Berapakah titik didih larutan yang dibuat dengan melarutkan 5.58 gram NaCl dalam 1 kg air? (K_b air = 0.52, A_r Na = 23, Cl = 35.5).
 - Sebanyak 1 gram MgCl₂ dilarutkan dalam 500 gram air ternyata membeku pada suhu - 0.115 °C (K_f air = 1.86 A_r Mg = 24, Cl = 35.5). Tentukan derajat ionisasi MgCl₂!
 - Sebanyak 24 gram zat nonelektrolit dilarutkan dalam air hingga volume larutan 2 liter dan ternyata larutan ini isotonis dengan larutan NaOH 0.1 M. Berapakah massa molekul relatif zat tersebut?
 - Urutkan larutan berikut berdasarkan kenaikan titik didihnya
 - CH₃COOH 0.2 m
 - CaCl₂ 0.2 m
 - CO(NH₂)₂ (urea) 0.2 m

Kunci Jawaban

- D
- A
- B
- C
- a.faktor vant hoff

$$\frac{\mu e}{\pi n - e} = \frac{\mu C}{\pi s} = \frac{0,5}{0,2} = 2,45$$

b.derjat disosiasi

$$i = 1 + (3-i)\alpha; 2,70 = 1 = 2\alpha \rightarrow \alpha = \frac{2,4 - 1}{2} = 0,72$$

- $\pi = M$

$$=0,01.0,08206L \text{ atm/mol K.}298K$$

$$=0,244\text{atm}$$

7. Derajat disosiasi adalah satuan yang menyatakan kuat lemahnya suatu elektrolit,yang rumusnya adalah :

$$\alpha = \frac{m \ z \ t_i}{m \ z_i \ y a \ d}$$

Jika dihubungkan dengan faktor vant hoff, maka kita akan dapat mengetahui sifat koligatif dari larutan elektrolit.

8. Untuk konsentrasi yang sama sifat koligatif larutan elektrolit lebih besar dibandingkan larutan non elektrolit, hal ini disebabkan karena larutan elektrolit terurai menjadi ion-ion sehingga menyebabkan molekul atau zat terlarut nya menjadi lebih banyak sehingga sifat koligatif nya juga menjadi semakin besar.
9. Yang membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan non elektrolit adalah dari segi menghitungnya, yang mana sifat koligatif larutan elektrolit dipengaruhi oleh faktor vant hoff yang merupakan hasil kali ionisasi dari zat tersebut, sementara untuk larutan non-elektrolit tidak mengalikan dengan faktor vantt hoff.
10. Berapakah titik didih larutan yang dibuat dengan melarutkan 5.58 gram NaCl dalam 1 kg air? (K_b air = 0.52, Ar Na = 23, Cl = 35.5)

Jawab:

$$\Delta T_b = m \times K_b \times i \text{ (NaCl, elektrolit kuat, } \alpha = 1)$$

$$\Delta T_b = m \times K_b \times n$$

$$= \frac{m}{M} \times \frac{1000}{1000} \times K_b \times n$$

$$= \frac{5.85 \text{ g}}{58.6 \text{ gm}^{-1}} \times \frac{1000}{1000 \text{ g}} \times 0.52^\circ\text{Cm}^{-1} \times 2$$

$$= 104.5^\circ\text{C}$$

11. Sebanyak 1 gram MgCl_2 dilarutkan dalam 500 gram air ternyata membeku pada suhu - 0,115 °C (K_f air = 1,86 Ar Mg = 24, Cl = 35,5). Tentukan derajat ionisasi MgCl_2 !

Jawab :

$$\Delta T_f = T_f - T_f$$

$$= 0 - (-0.115)$$

$$= 0.115^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_f = \frac{m}{M} \times \frac{1000}{1000} \times K_f \times i$$

$$0.115 = \frac{1 \text{ g}}{95 \text{ gm}^{-1}} \times \frac{1000}{500 \text{ g}} \times 1.86^\circ\text{Cm}^{-1} \times i$$

$$0.115 = 0.022 \times 1.86 \times i$$

$$i = \frac{0.115}{0.022 \times 1.86}$$

$$i = 2.8$$

$$i = 1 + (n - 1)\alpha$$

$$2.8 = 1 + (3 - 1)\alpha$$

$$2.8 = 1 + 2\alpha$$

$$1.8 = 2\alpha$$

$$\alpha = 0.9$$

12. Sebanyak 24 gram zat nonelektrolit dilarutkan dalam air hingga volume larutan 2 liter dan ternyata larutan ini isotonis dengan larutan NaOH 0,1 M. Berapakah massa molekul relatif zat tersebut?

Jawab :

Isotonis berarti memiliki tekanan osmotik yang sama.

$$\pi N = \pi Z$$

$$M = M$$

$$0.1 \times R \times T \times 2 = M$$

$$0.2 = C$$

$$C = \frac{m}{M \times V}$$

$$M = \frac{24 \text{ g}}{0.4 \text{ m}}$$

$$= 60 \text{ gm}^{-1}$$

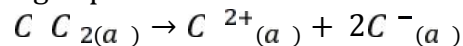
13. Urutkan larutan berikut berdasarkan kenaikan titik didihnya :

- CH₃COOH 0.2 m
- CaCl₂ 0.2 m
- CO(NH₂)₂ (urea) 0.2 m

Jawab :

Larutan diatas memiliki konsentrasi 0.2 m dan pelarut yang sama yaitu air. Oleh karena itu kenaikan titik didih larutan perlu memperhatikan factor Van Hoff (i).

- CH₃COOH (asam asetat), merupakan elektrolit lemah dan hanya mengalami ionisasi sebagian dalam larutan, sehingga memiliki nilai i yang sedikit lebih besar dibandingkan dengan zat nonelektrolit. Jadi CH₃COOH 0.2 m memiliki kenaikan titik didih yang sedikit lebih besar daripada zat nonelektrolit pada konsentrasi yang sama.
- CaCl₂ adalah elektrolit kuat dan dalam larutan akan lebih terion sempurna menjadi 1 ion Ca²⁺ dan 2 ion Cl⁻ dengan persamaan reaksi ionisasi



Nilai i pada larutan CaCl₂ sama dengan jumlah ionnya (i=3). Jadi CaCl₂ memiliki kenaikan titik didih yang lebih besar daripada zat elektrolit yang hanya mempunyai nilai i = 2, zat elektrolit lemah dan nonelektrolit pada konsentrasi yang sama.

- CO(NH₂)₂ merupakan zat nonelektrolit dan memiliki nilai i = 1, jadi CO(NH₂)₂ memiliki kenaikan titik didih yang paling kecil dibandingkan zat elektrolit lemah pada konsentrasi yang sama.

Berdasarkan uraian diatas, maka urutan kenaikan titik didih (T_b) larutan sebagai berikut :

- CO(NH₂)₂ 0.2 m
- CH₃COOH 0.2 m
- CaCl₂ 0.2 m

INSTRUMEN PENILAIAN AUTENTIK

Penilaian Hasil Belajar

✓ Teknik Penilaian: pengamatan, tes tertulis

✓ Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap <ul style="list-style-type: none">➤ Terlibat aktif dalam pembelajaran Sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit➤ Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.➤ Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none">➤ Menjelaskan kembali perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit➤ Menjelaskan langkah-langkah sistematis dalam menyelesaikan soal soal yang berkaitan dengan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit	Pengamatan dan tes	Penyelesaian tugas individu dan kelompok
3.	Keterampilan <ul style="list-style-type: none">➤ Terampil menerapkan konsep dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

I. Instrumen Penilaian Hasil belajar

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN

1. Observasi pada saat diskusi kelas (Penilaian Sikap)

No	Aspek yang dinilai	Kelompok								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Aktif mendengar									
2	Aktif bertanya									
3	Mengemukakan pendapat									
4	Mengendalikan diri									
5	Menghargai orang lain									
6	Bekerja sama dengan orang lain									
7	Berbagi pengetahuan yang dimiliki									
8	Pengelolaan waktu									

Petunjuk pengisian: Skor maksimum tiap aspek 4

Rentang jumlah skor:

Kriteria Penilaian

28 – 32 Nilai: A (amat baik)

1: 1-2 aspek diberi skor 1

20 – 27 Nilai: B (baik)

2: 3-4 aspek diberi skor 2

12 – 19 Nilai: C (cukup)

3 : 5-6 aspek diberi skor 3

**Contoh Instrumen Penilaian Diskusi
Kelas XII MIPA**

Hasil penilaian diskusi

Topik :

Tanggal :

Jumlah Siswa :orang

No	Nama Siswa	Menyampaikan Pendapat			Mananggapi				Mempertahankan Argumentasi				Jumlah skors	Nilai
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4		
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														
6.														
7.														
8.														
9.														
10.														

Rubrik :

Menyampaikan pendapat :

- 1 = tidak sesuai masalah
- 2 = sesuai dengan masalah, tetapi belum benar
- 3 = sesuai dengan masalah dan benar

Menanggapi pendapat :

- 1 = langsung setuju atau menyanggah tanpa alasan.
- 2 = setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar, tetapi tidak sempurna.
- 3 = setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar.
- 4 = setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar dengan didukung referensi.

Mempertahankan pendapat :

- 1 = tidak dapat mempertahankan pendapat.
- 2 = mampu mempertahankan pendapat dengan alasan yang kurang benar.
- 3 = mampu mempertahankan pendapat dengan alasan yang benar tetapi tidak didukung referensi.
- 4 = mampu mempertahankan pendapat dengan alasan yang benar dan didukung referensi.

Contoh Instrumen Penilaian Proyek

Mata pelajaran :
 Nama proyek :
 Alokasi waktu :
 Guru pembimbing :
 Nama :
 NIS. :
 Kelas :

No	Aspek	Skors (1-5)				
		1	2	3	4	5
2.	Perencanaan a. Persiapan b. Rumusan judul					
3.	Pelaksanaan a. Sistematika penulisan b. Keakuratan sumber data/ informasi c. Kuantitas sumber data d. Analisis data e. Penarikan kesimpulan					
4.	Laporan proyek a. Performance b. Presentasi/ penugasan					
Total Skors						

