



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
REPUBLIK INDONESIA  
2016

# GURU PEMBELAJAR

## MODUL

### MATA PELAJARAN IPA TERAPAN

### SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)



Kelompok Kompetensi I

Listrik Dinamis, Makro Molekul  
dan Kelarutan

Manfaat Penilaian Dalam  
Pembelajaran

Suci Eka Maryani., M.Pd., Dkk

Copyright © 2016  
Hak Cipta pada PPPPTK Bisnis dan Pariwisata  
Dilindungi Undang-Undang

---

**Penanggung Jawab**

Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd

---

**Kompetensi Profesional**

Penyusun : Suci Eka Maryani, M.Pd  
☎ 081282755105

✉ sukafatih@gmail.com

Penyunting : Budi Astuti Sugatha, S.Pd.  
☎ 081317896126

✉ sugathabudi@gmail.com

---

**Kompetensi Pedagogik**

Penyusun : Euis Siskaningrum, SS.

Penyunting : Drs. Sanusi, MM

---

**Layout & Desainer Grafis**

*Tim*



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK  
DAN TENAGA KEPENDIDIKAN BISNIS DAN PARIWISATA**

Jl. Raya Parung Km. 22-23 Bojongsari, Depok 16516

Telp(021) 7431270, (0251)8616332, 8616335, 8616336, 8611535, 8618252

Fax (0251)8616332, 8618252, 8611535

E-mail: [p4tkbp@p4tk-bispar.net](mailto:p4tkbp@p4tk-bispar.net), Website: <http://www.p4tk-bispar.net>

Paket Keahlian IPA Terapan  
Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)



**Kelompok  
Kompetensi :**

**I**

PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN  
TENAGA KEPENDIDIKAN (PPPPTK) BISNIS DAN PARIWISATA  
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
TAHUN 2016

## KATA SAMBUTAN

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru Profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar (GP) merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Guru Pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, daring (*online*), dan campuran (*blended*) tatap muka dengan online.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program Guru Pembelajar (GP) tatap muka dan GP online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program GP ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, Februari 2016  
Direktur Jenderal  
Guru dan Tenaga Kependidikan,

**Sumarna Surapranata, Ph.D.**  
NIP. 195908011985032001

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas selesainya penyusunan Modul Guru Pembelajar Paket Keahlian IPA Terapan Lanjutan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam rangka Pelatihan Guru Pasca Uji Kompetensi Guru (UKG). Modul ini merupakan bahan pembelajaran wajib, yang digunakan dalam pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK. Di samping sebagai bahan pelatihan, modul ini juga berfungsi sebagai referensi utama bagi Guru SMK dalam menjalankan tugas di sekolahnya masing-masing.

Modul Guru Pembelajar Paket Keahlian IPA Terapan Lanjutan SMK ini terdiri atas 2 materi pokok, yaitu : materi profesional dan materi pedagogik. Masing-masing materi dilengkapi dengan tujuan, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, aktivitas pembelajaran, latihan dan kasus, rangkuman, umpan balik dan tindak lanjut, kunci jawaban serta evaluasi pembelajaran.

Pada kesempatan ini saya sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan atas partisipasi aktif kepada penulis, editor, reviewer dan pihak-pihak yang terlibat di dalam penyusunan modul ini. Semoga keberadaan modul ini dapat membantu para narasumber, instruktur dan guru pembelajar dalam melaksanakan Pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK.

**Jakarta, Februari 2016**

**Kepala PPPPTK Bisnis dan Pariwisata**

**Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd**

**NIP.195908171987032001**

## Daftar Isi

|   |    |
|---|----|
| KATA PENGANTAR .....                        | i  |
| Daftar Isi .....                            | ii |
| Daftar Gambar .....                         | iv |
| Bagian I .....                              | 1  |
| Kompetensi Profesional .....                | 1  |
| PENDAHULUAN .....                           | 2  |
| A. Latar Belakang.....                      | 2  |
| A. Tujuan .....                             | 3  |
| B. Peta Kompetensi .....                    | 4  |
| C. Ruang Lingkup.....                       | 4  |
| D. Saran Cara Penggunaan Modul.....         | 5  |
| A. Tujuan .....                             | 6  |
| B. Indikator Pencapaian.....                | 6  |
| C. Uraian Materi .....                      | 7  |
| D. Aktiitas Pembelajaran.....               | 18 |
| E. Latihan/Tugas .....                      | 18 |
| F. Ringkasan Materi.....                    | 21 |
| G. Umpan Balik / Tindak Lanjut .....        | 23 |
| Kegiatan Pembelajaran 2 : Makromolekul..... | 25 |
| A. Tujuan .....                             | 25 |
| B. Indikator Pencapaian.....                | 25 |
| C. Uraian Materi .....                      | 25 |
| D. Aktivitas Pembelajaran .....             | 35 |
| E. Latihan / Kasus .....                    | 36 |
| F. Ringkasan Materi.....                    | 40 |
| G. Umpan Balik/Tindak Lanjut .....          | 42 |
| Kegiatan Pembelajaran 3 : Kelarutan.....    | 43 |
| A. Tujuan .....                             | 43 |
| B. Indikator Pencapaian.....                | 43 |
| C. Uraian Materi .....                      | 44 |
| D. Aktivitas Pembelajaran .....             | 60 |
| E. Latihan .....                            | 63 |

|   |     |
|---|-----|
| F. Umpan Balik / Tindak Lanjut .....                    | 66  |
| EVALUASI.....   | 69  |
| PENUTUP .....   | 79  |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                    | 80  |
| GLOSARIUM.....  | 83  |
| Bagian II: .....  | 86  |
| Kompetensi Pedagogik .....                              | 86  |
| Pendahuluan .....                                       | 87  |
| A. Latar Belakang.....                                  | 87  |
| B. Tujuan Umum .....                                    | 88  |
| C. Peta Kompetensi .....                                | 89  |
| D. Ruang Lingkup.....                                   | 90  |
| E. Cara Penggunaan Modul .....                          | 90  |
| <b>Kegiatan Pembelajaran 1:</b> .....                   | 91  |
| Penggunaan Informasi Hasil Penilaian dan Evaluasi.....  | 91  |
| A. Tujuan .....   | 91  |
| B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....                | 91  |
| C. Uraian Materi .....                                  | 92  |
| D. Aktifitas Pembelajaran.....                          | 106 |
| E. Latihan/Kasus/Tugas 1 .....                          | 108 |
| F. Rangkuman .....                                      | 108 |
| G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....                  | 109 |
| <b>Kegiatan Pembelajaran 2:</b> .....                   | 110 |
| Pemanfaatan Informasi Hasil Penilaian dan Evaluasi..... | 110 |
| A. Tujuan .....   | 110 |
| B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....                | 110 |
| C. Uraian Materi .....                                  | 111 |
| D. Aktifitas Pembelajaran.....                          | 115 |
| E. Latihan/Kasus/Tugas.....                             | 116 |
| F. Rangkuman .....                                      | 117 |
| G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....                  | 117 |
| Evaluasi.....   | 120 |
| Penutup .....   | 125 |
| Glossarium .....  | 127 |

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.1 Laju muatan dari suatu konduktor
2. Gambar 1.2 Arus listrik dalam suatu tahanan
3. Gambar 1.3 Susunan seri dari hambatan
4. Gambar 1.4 Susunan paralel dari hambatan
5. Gambar 1.5 Rangkaian jembatan Wheat Stone
6. Gambar 1.6 Amperemeter pada rangkaian sederhana
7. Gambar 1.7 Tahanan depan pada Voltmeter
8. Gambar 1.8 Kuat arus listrik pada elemen bertegangan
9. Gambar 1.9 Beberapa elemen yang disusun seri
10. Gambar 1.10 Beberapa elemen yang disusun paralel
11. Gambar 1.11 Susunan seri-paralel beberapa elemen
12. Gambar 1.12 Hukum Kirchoff I
13. Gambar 1.13 Hukum Kirchoff II
14. Gambar 1.14 Penerapan Hukum Kirchoff I
15. Gambar 1.15 Penerapan Hukum Kirchoff II
16. Gambar 2.1 Kentang salah satu contoh sumber karbohidrat
17. Gambar 2.2 Butir-butir pati dilihat dari mikroskop cahaya
18. Gambar 2.3 Ikatan peptide
19. Gambar 3.1 Proses pelarutan secara umum
20. Gambar 3.2 Gambaran umum sifat koligatif larutan
21. Gambar 3.3 Gambaran penurunan tekanan uap
22. Gambar 3.4 Tekanan osmosis

## **Bagian I** **Kompetensi Profesional**

Kompetensi profesional adalah kemampuan pendidik mengelola pembelajaran dengan baik. Pendidik akan dapat mengelola pembelajaran apabila menguasai substansi materi, mengelola kelas dengan baik, memahami berbagai strategi dan metode pembelajaran, sekaligus menggunakan media dan sumber belajar yang ada.

# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) adalah pengembangan kompetensi guru dan tenaga kependidikan yang dilaksanakan sesuai kebutuhan, bertahap dan berkelanjutan untuk meningkatkan profesionalitas guru. Guru dan tenaga kependidikan wajib melaksanakan PKB baik secara mandiri maupun secara berkelompok. Khusus untuk PKB dalam bentuk diklat yang dilakukan oleh lembaga pelatihan sesuai dengan jenis kegiatan dan kebutuhan guru.

Pengembangan keprofesian berkelanjutan sebagai salah satu strategi pembinaan guru dan tenaga kependidikan diharapkan dapat menjamin guru dan tenaga kependidikan mampu secara terus menerus memelihara, meningkatkan, dan mengembangkan kompetensi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pelaksanaan kegiatan PKB akan mengurangi kesenjangan antara kompetensi yang dimiliki guru dan tenaga kependidikan dengan tuntutan profesional yang dipersyaratkan.

Khusus untuk PKB dalam bentuk diklat dilakukan oleh lembaga pelatihan sesuai dengan jenis kegiatan dan kebutuhan guru. Pelaksanaan diklat tersebut memerlukan modul sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta diklat.

Dalam suatu diklat modul pembelajaran dapat dianggap sebagai media informasi yang sangat efektif, karena isi yang cukup padat, singkat, lengkap dan diusahakan cukup mudah dipahami oleh peserta diklat sehingga dapat menunjang proses pembelajaran yang tepat guna dan dapat mencapai tujuan yang diharapkan.

Dalam modul ini anda akan mempelajari tentang materi IPA Terapan grade 9 yang mencakup tentang Larutan (Larutan Jenuh, Larutan Tak Jenuh serta

Larutan Lewat Jenuh), Makromolekul (karbohidrat, protein dan lemak), Listrik Dinamis.

Untuk dapat mempelajari modul IPA Terapan grade 9 ini anda harus menguasai lebih dahulu modul IPA Terapan grade 1 – 8 yang meliputi: Besaran pokok dan Turunan, Macam-macam Alat Ukur, Suhu, kalor dan perambatan panas, Perubahan fisika, Perubahan Kimia dan Wujud Zat, Unsur, Senyawa dan Campuran, Ikatan Ion, Ikatan Kovalen, Komponen Ekosistem, Pencemaran dan Dampaknya, Kekhasan Atom Karbon C-primer, C-sekunder, C-tersier dan C-kartener, Peristiwa Difusi dan Osmosis, Macam-macam Larutan, Asam, Basa, garam, Air, Udara dan Zat Aditif, Limbah dan Penanganan Limbah, K3 Laboratorium IPA, Teori atom dan Sistem Periodik.

Dalam modul IPA Terapan grade 9 ini anda dituntut untuk dapat melakukan beberapa eksperimen sederhana yang materi dasarnya telah anda dapatkan di modul IPA Terapan grade 1 - 8. Dalam modul ini juga dilengkapi soal-soal sebagai alat untuk mengukur tingkat pemahaman anda terhadap konsep yang disajikan dalam modul.

## **A. Tujuan**

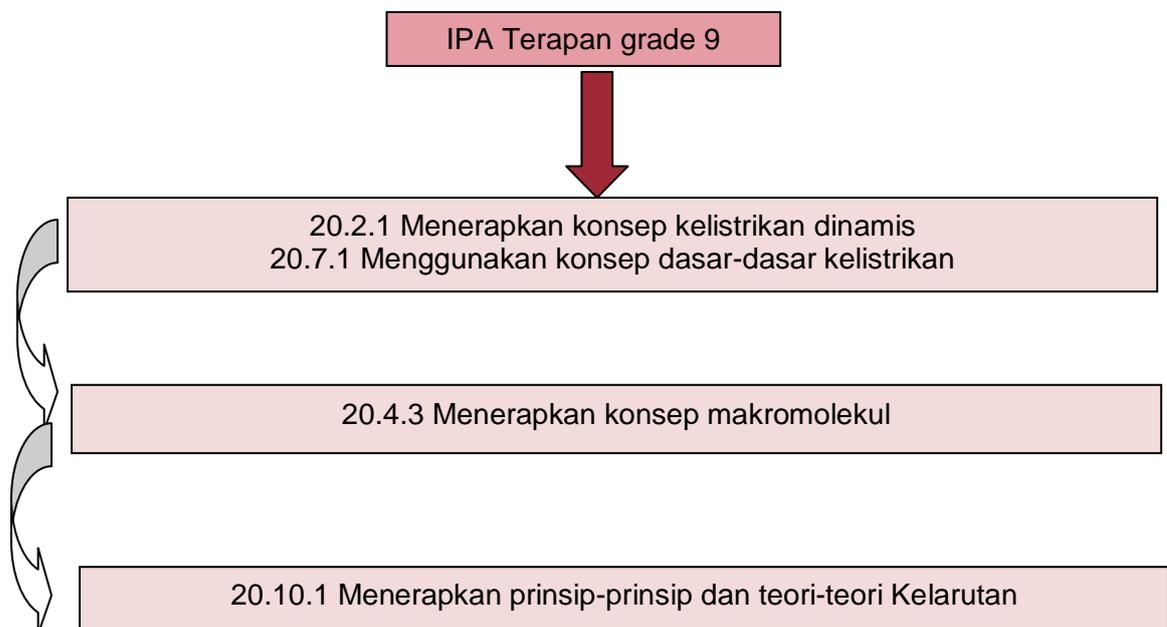
Setelah mempelajari modul ini diharapkan anda dapat:

1. Menjelaskan maksud dari definisi dari listrik dinamis.
2. Memberikan contoh penerapan listrik dinamis dengan melalui berbagai media dengan tepat.
3. Menghitung besaran – besaran yang terkait dalam rangkaian listrik sederhana dengan menggunakan konsep Hukum Ohm.
4. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi besar hambatan listrik.
5. Menghitung besaran-besaran listrik pada rangkaian seri – paralel listrik sederhana.
6. Membedakan komponen penyusun makromolekul.
7. Menggolongkan jenis-jenis karbohidrat, protein dan lemak.

8. Mengidentifikasi macam-macam dari karbohidrat, protein dan lemak berdasarkan jenis dan sifatnya.
9. Mendeskripsikan pengertian karbohidrat, protein dan lemak.
10. Menjelaskan definisi dari konsentrasi suatu kelarutan.
11. Memahami larutan tak jenuh, larutan jenuh dan larutan lewat jenuh.
12. Membedakan larutan tak jenuh, larutan jenuh dan larutan lewat jenuh.
13. Menghitung konsentrasi larutan yang dinyatakan dalam prosentase.
14. Menghitung konsentrasi larutan yang dinyatakan dalam molaritas.

## B. Peta Kompetensi

Standart kompetensi guru kejuruan berdasarkan Permendiknas Nomor 16/2007 untuk program keahlian Pariwisata mata pelajaran IPA Terapan adalah sebagai berikut:



## C. Ruang Lingkup

Agar anda dapat mempelajari modul ini dengan baik, maka anda diharapkan sudah menguasai materi yang terdapat dalam modul IPA grade 1 - 8. Dalam

pembahasan IPA Terapan grade 9 yang terdapat dalam modul ini dibagi menjadi 3 kegiatan pembelajaran, yaitu:

Kegiatan belajar 1: membahas tentang listrik dinamis

Kegiatan belajar 2: membahas tentang konsep makromolekul

Kegiatan belajar 3: membahas tentang larutan dengan berbagai konsentrasi

#### **D. Saran Cara Penggunaan Modul**

Untuk dapat mempelajari modul ini dengan baik, perhatikanlah hal-hal berikut:

- a. Pelajari daftar isi serta skema kedudukan modul dengan cermat dan teliti karena dalam skema anda dapat melihat posisi modul yang akan anda pelajari terhadap modul-modul yang lain. Anda juga akan tahu keterkaitan dan kesinambungan antara modul yang satu dengan modul yang lain.
- b. Perhatikan langkah-langkah dalam melakukan pekerjaan dengan benar untuk mempermudah dalam memahami suatu proses pekerjaan, agar diperoleh hasil yang maksimum.
- c. Pahami setiap konsep yang disajikan pada uraian materi yang disajikan pada tiap kegiatan belajar dengan baik, dan ikuti contoh-contoh soal dengan cermat.
- d. Jawablah pertanyaan yang disediakan pada setiap kegiatan belajar dengan baik dan benar.
- e. Jawablah dengan benar soal tes formatif yang disediakan pada tiap kegiatan belajar.
- f. Jika terdapat tugas untuk melakukan kegiatan praktek, maka lakukanlah dengan membaca petunjuk terlebih dahulu, dan bila terdapat kesulitan tanyakan pada instruktur.
- g. Catatlah semua kesulitan yang anda alami dalam mempelajari modul ini, dan tanyakan kepada instruktur pada saat kegiatan tatap muka.

# Kegiatan Pembelajaran 1: Listrik Dinamis

## A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini diharapkan:

1. Peserta diklat dapat menjelaskan maksud dari definisi dari listrik dinamis.
2. Peserta diklat dapat memberikan contoh penerapan listrik dinamis dengan melalui berbagai media dengan tepat.
3. Peserta diklat dapat menghitung besaran – besaran yang terkait dalam rangkaian listrik sederhana dengan menggunakan konsep Hukum Ohm.
4. Peserta diklat dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi besar hambatan listrik.
5. Peserta diklat dapat menghitung besaran-besaran listrik pada rangkaian seri – paralel listrik sederhana.

## B. INDIKATOR PENCAPAIAN

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini anda diharapkan dapat:

1. Menjelaskan maksud dari definisi dari listrik dinamis.
2. Memberikan contoh penerapan listrik dinamis dengan melalui berbagai media dengan tepat.
3. Menghitung besaran – besaran yang terkait dalam rangkaian listrik sederhana dengan menggunakan konsep Hukum Ohm.
4. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi besar hambatan listrik.
5. Menghitung besaran-besaran listrik pada rangkaian seri – paralel listrik sederhana.

## C. URAIAN MATERI

### LISTRIK DINAMIS

#### ARUS LISTRIK

Dalam konduktor logam terdapat elektron-elektron yang bebas dan mudah untuk bergerak sedangkan pada konduktor elektrolit, muatan bebasnya berupa ion-ion positif dan negatif yang juga mudah bergerak.

Bila dalam konduktor ada medan listrik; maka muatan muatan tersebut bergerak dan gerakan dari muatan-muatan ini yang dinamakan arus listrik.

Arah arus listrik searah dengan gerakan muatan-muatan positif. Bila medan yang menyebabkan gerakan-gerakan muatan tersebut arahnya tetap; akan dihasilkan arus bolak-balik secara harmonik, hasilkan arus bolak-balik (AC- Alternating Current).

#### Kuat Arus

Kuat arus (  $i$  ) di definisikan sebagai :

Jumlah muatan yang mengalir melalui suatu penampang persatuan waktu.

Karena arah arus adalah searah dengan arah muatan positif, maka jumlah muatan yang lewat adalah jumlah muatan positif.

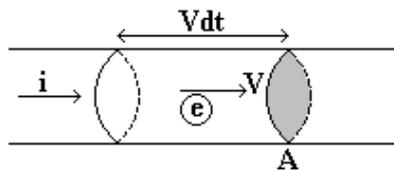
$$i = \frac{dq}{dt}$$

$dq$  = jumlah muatan (Coulomb)

$dt$  = selisih waktu (detik)

$i$  = kuat arus

Satuan dari kuat arus adalah Coulomb/detik yang tidak lain adalah : Ampere. Ditinjau dari dari suatu konduktor dengan luas penampang  $A$  dalam suatu interval  $dt$ ; maka jumlah muatan yang lewat penampang tersebut adalah jumlah muatan yang terdapat dalam suatu silinder dengan luas penampang  $A$ , yang panjangnya  $V dt$ .



Gambar 1..1 laju muatan dari suatu konduktor

Bila  $n$  adalah partikel persatuan volume dan  $e$  muatan tiap partikel.

$$dq = n.e.V.dt$$

sehingga diperoleh besarnya :

$$i = \frac{dq}{dt} = n.e.V.A$$

Rapat arus  $J$  didefinisikan sebagai kuat arus persatuan luas.

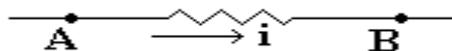
$$J = \frac{i}{A} = n.e.V$$

Hukum Ohm

Hubungan antara tegangan, kuat arus dan hambatan dari suatu konduktor dapat diterangkan berdasarkan hukum OHM.

Dalam suatu rantai aliran listrik, kuat arus berbanding lurus dengan beda potensial antara kedua ujung-ujungnya dan berbanding terbalik dengan besarnya hambatan kawat konduktor tersebut.

Hambatan kawat konduktor biasanya dituliskan sebagai "R".



Gambar 1.2 arus listrik dalam suatu tahanan

$$i = \frac{V_A - V_B}{R}$$

$i$  = kuat arus

$V_A - V_B$  = beda potensial titik A dan titik B

$R$  = hambatan

Besarnya hambatan dari suatu konduktor dinyatakan dalam

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A}$$

R = hambatan ( $\Omega$ )

L = panjang konduktor (m)

A = luas penampang ( $m^2$ )

$\rho$  = hambatan jenis atau resistivitas ( $\Omega \cdot m$ )

Dari hubungan diatas dapat disimpulkan bahwa :

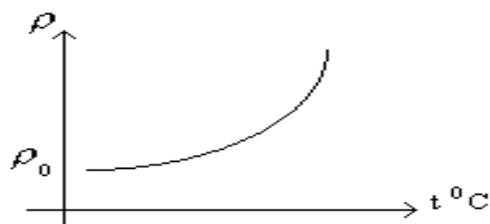
1. Hambatan berbanding lurus dengan panjang konduktor.
2. Hambatan berbanding terbalik dengan luas penampang konduktor.
3. Hambatan berbanding lurus dengan resistivitas atau hambatan jenis dari konduktor tersebut.

Harga dari hambatan jenis/resistivitas anatara nol sampai tak terhingga.

$\rho = 0$  disebut sebagai penghantar sempurna (konduktor ideal).

$\rho = \infty$  disebut penghantar jelek (isolator ideal).

Hambatan suatu konduktor selain tergantung pada karakteristik dan geometrik benda juga tergantung pada temperatur. Sebenarnya lebih tepat dikatakan harga resistivitas suatu konduktor adalah tergantung pada temperatur.



Grafik hambatan  
hubungan :

Gambar 1. 3 Grafik harga resistivitas berbanding suhu  
 $\rho(t) = \rho_0 + at + bt^2 + \dots$

$\rho(t)$  = hambatan jenis pada suhu  $t$   $^{\circ}$  C

$\rho_0$  = hambatan jenis pada suhu  $0$   $^{\circ}$  C

a, b = konstanta.

Untuk suhu yang tidak terlampaui tinggi, maka suhu  $t^2$  dan pangkat yang lebih tinggi dapat diabaikan sehingga diperoleh :

$$\rho_{(t)} = \rho_0 + a.t. = \rho_0 + \frac{a.t. \cdot \rho_0}{\rho_0}$$

$$\rho_{(t)} = \rho_0 (1 + \alpha.t) \quad \alpha = \text{koef suhu hambat jenis}$$

Karena hambatan berbanding lurus dengan hambat jenis, maka diperoleh :

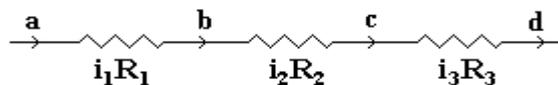
$$R(t) = R_0.(1 + \alpha.t)$$

### Susunan Hambatan

Beberapa tahanan dapat disusun secara :

- Seri
- Paralel
- Kombinasi seri dan paralel

### Susunan Seri



Gambar 1.4 Susunan seri dari hambatan

Bila tahanan-tahanan :  $R_1, R_2, R_3, \dots$  disusun secara seri, maka :

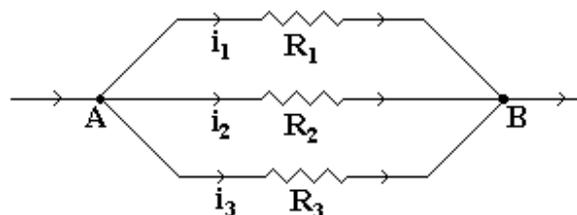
Kuat arus ( $I$ ) yang lewat masing-masing tahanan sama besar :

$$\longrightarrow i = i_1 = i_2 = i_3 = \dots$$

$$\longrightarrow V_S = V_{ad} = V_{ab} + V_{bc} + V_{cd} + \dots$$

$$\longrightarrow R_S = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

### Susunan Paralel



Gambar 1.5 Susunan paralel dari hambatan

Bila disusun secara paralel, maka :

→ Beda potensial pada masing-masing ujung tahanan besar ( $V_A = V_B$ ).

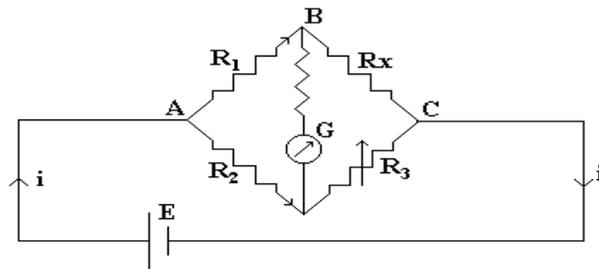
→  $i + i_1 + i_2 + i_3 + \dots$

$$\rightarrow \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

Alat Ukur Kuat Arus, Beda Potensial dan Hambatan

Jembatan wheatstone

Dipakai untuk mengukur besar tahanan suatu penghantar.



Gambar 1.6 Rangkaian jembatan wheatstone

Jembatan wheatstone terdiri dari empat tahanan disusun segi empat dan Galvanometer.

- $R_1$  dan  $R_2$  biasanya diketahui besarnya.
- $R_3$  tahanan yang dapat diatur besarnya sehingga tidak ada arus yang mengalir lewat rangkaian B-C-G (Galvanometer).
- $R_x$  tahanan yang akan diukur besarnya.

Bila arus yang lewat  $G = 0$ , maka :

$$R_x \cdot R_2 = R_1 \cdot R_3$$

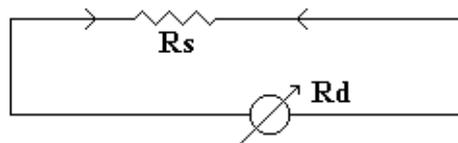
$$R_x = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_2}$$

Ampermeter / Galvanometer

Alat ini :

- Dipakai untuk mengukur kuat arus.
- Mempunyai hambatan yang sangat kecil.
- Dipasang seri dengan alat yang akan diukur.

Untuk mengukur kuat arus yang sangat besar (melebihi batas ukurnya) dipasang tahanan SHUNT paralel dengan Amperemeter (alat Amperemeter dengan tahanan Shunt disebut AMMETER).



Gambar 1.7 Amperemeter pada rangkaian listrik sederhana

Sebuah Amperemeter yang mempunyai batas ukur maksimum  $I$  Ampere dan tahanan dalam  $R_d$  Ohm, supaya dapat dipakai untuk mengukur arus yang kuat arusnya  $n \times I$  Ampere harus dipasang Shunt sebesar :

$$R_s = \frac{1}{n - 1} R_d$$

Voltmeter

Alat ini :

- Dipakai untuk mengukur beda potensial.
- Mempunyai tahanan dalam yang sangat besar.
- Dipasang paralel dengan alat (kawat) yang hendak diukur potensialnya.

Untuk mengukur beda potensial yang melebihi batas ukurnya, dipasang tahanan depan seri dengan Voltmeter.



Gambar 1.8 Tahanan depan pada voltmeter

Untuk mengukur beda potensial  $n \times$  batas ukur maksimumnya, harus dipasang tahanan depan ( $R_v$ ):

$$R_v = (n - 1)R_d$$

## Energi Listrik (Hukum Joule)

Karena gerakan muatan-muatan bebas yang menumbuk partikel yang tetap dalam penghantar, maka terjadi perpindahan energi kinetik menjadi energi kalor, sehingga penghantar menjadi panas.

Hubungan antara gerakan muatan yang disebabkan oleh kuat medan dengan panas yang ditimbulkan, berdasarkan JOULE :

1. Tahanan kawat penghantar.
2. Pangkat dua kuat arus dalam kawat penghantar.
3. Waktu selama arus mengalir.

$$W = i^2 . r . t = V . i . t$$

Dengan :

W = Jumlah Kalor (Joule).

i = Kuat arus yang mengalir (Ampere).

r = Tahanan kawat penghantar (Ohm).

t = Waktu (detik).

V = Beda potensial antara dua titik A dan B (Volt).

## Daya (Efek Arus Listrik)

Daya adalah banyaknya usaha listrik (energi listrik) yang dapat dihasilkan tiap detik.

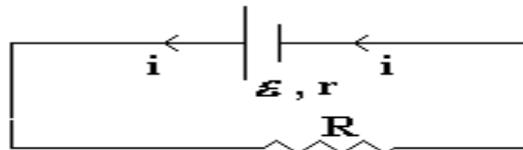
$$DAYA = \frac{USAHA}{WAKTU}$$

Daya  $(P) = \frac{V . i . t}{t} = V . i$

atau  $P = \frac{dw}{dt} = V . i$

### Persamaan Rangkaian Arus Searah

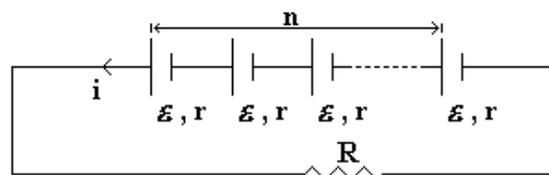
Elemen yang mempunyai sumber arus Volt dan tahanan dalam ( $r$ ) ditutup oleh kawat yang mempunyai tahanan luar  $R$ , akan menghasilkan kuat arus yang besarnya :



Gambar 1.9 Kuat arus listrik pada elemen bertegangan  $\mathcal{E}$

$$i = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$$

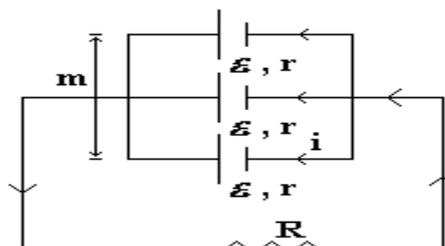
Bila beberapa elemen ( $n$  buah elemen) yang masing-masing mempunyai GGL  $\mathcal{E}$  Volt disusun secara seri, kuat arus yang timbul :



Gambar 1.10 Beberapa elemen yang disusun seri

$$i = \frac{n \cdot \mathcal{E}}{n \cdot r + R}$$

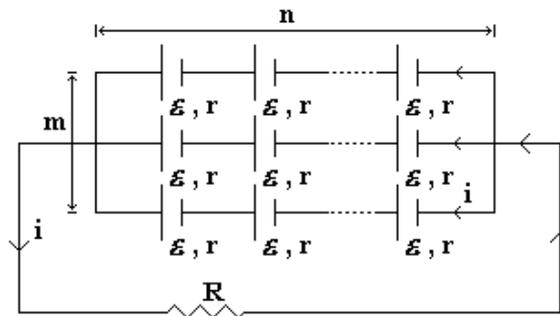
Bila beberapa elemen ( $m$  buah elemen) yang masing-masing mempunyai GGL, Volt dan tahanan dalam  $r$  disusun secara paralel, kuat arus yang timbul :



Gambar 1.11 Beberapa elemen yang disusun paralel

$$i = \frac{\mathcal{E}}{\frac{r}{m} + R}$$

- Bila beberapa elemen (n buah elemen) yang masing-masing mempunyai GGL, Volt dan tahanan dalam r disusun secara seri, sedangkan berapa elemen (m buah elemen) yang terjadi karena hubungan seri tadi dihubungkan paralel lagi, maka kuat arus yang timbul :



Gambar 1.12 Susunan seri – paralel beberapa elemen

$$i = \frac{n \cdot \mathcal{E}}{\frac{n}{m} \cdot r + R}$$

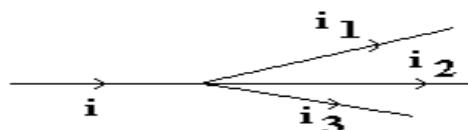
Tegangan Jepit: adalah beda potensial kutub-kutub sumber arus bila sumber itu dalam rangkaian tertutup. Jadi tegangan jepit sama dengan selisih potensial antara kedua ujung kawat penghubung yang dilekatkan pada kutub-kutub dengan jepitan.

$$\text{Tegangan jepit } V_k = i \cdot R$$

Hukum Kirchoff I ( Hukum titik cabang )

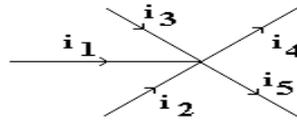
1. Kuat arus dalam kawat yang tidak bercabang dimana-mana sama besarnya.
2. Pada kawat yang bercabang, jumlah dari kuat arus dalam masing-masing cabang dengan kuat arus induk dalam kawat yang tidak bercabang.

$$\sum i = 0$$



Gambar 1.13 Hukum Kirchoff I

3. Jumlah arus yang menuju suatu titik cabang sama dengan jumlah arus yang meninggalkannya.



Gambar 1.14 Hukum Kirchoff II

Bila P adalah cabangnya, maka :

$$I \text{ masuk} = I \text{ keluar}$$

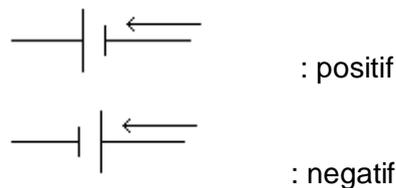
$$i_1 + i_2 + i_3 = i_4 + i_5$$

Hukum Kirchoff II ( Hukum rangkaian tertutup itu )

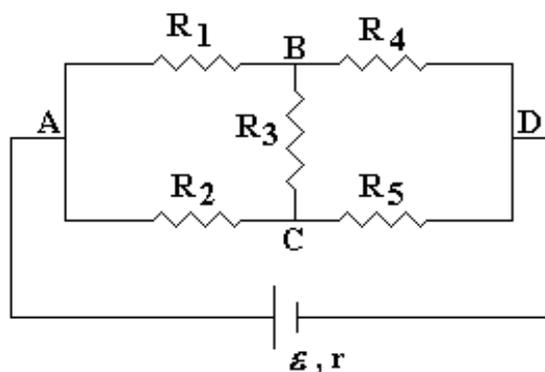
Jumlah aljabar gaya gerak listrik ( GGL ) dalam satu rangkaian tertutup ( LOOP ) sama dengan jumlah aljabar hasil kali  $i \times R$  dalam rangkaian tertutup itu.

$$\sum \mathcal{E} = \sum i.R$$

Untuk menuliskan persamaan diatas, perlu diperhatikan tanda dari pada GGL, yaitu sebagai berikut :



Dimana : arah  $i$  adalah arah acuan dalam loop itu Sebagai contoh daripada pemakaian Hukum Kirchoff misalnya dari rangkaian listrik di bawah ini :



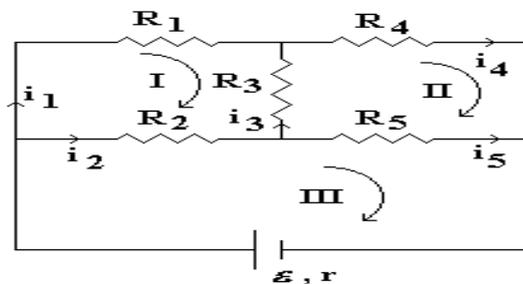
Gambar 1.15 Penerapan hukum kirchoof pada

Misalkan hendak menghitung besarnya arus yang mengalir pada masing-masing tahanan.

cara \*

- Tentukan masing-masing arus yang mengalir pada  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5$  dan  $R_d$  adalah  $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5$  dan  $I$
- Arah referensi pada masing-masing I loop adalah : arah searah dengan jarum jam.

Hukum kirchoff II.



Gambar 1.16 Hukum Kirchoof II

Pada lopp I :  $i_1 R_1 + i_3 R_3 - i_2 R_2 = 0$ .....( 1 )

Pada loop II :  $i_4 R_4 - i_3 R_3 - i_5 R_5 = 0$ .....( 2 )

Pada loop III ;  $i_2 R_2 + i_5 R_5 + i.r_d = \epsilon$ .....( 3 )

Hukum Kirchoff I .

Pada titik A :  $I = i_1 + i_2$ .....( 4 )

Pada titik D :  $i_4 + i_5 = i$ .....( 5 )

Pada titik C :  $i_2 + i_3 = i_5$ .....( 6 )

Dengan 6 buah persamaan di atas, dapat dihitung  $i_1 ; i_2 ; i_3 ; i_4 ; i_5$  dan  $i$  .

## D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

- ✚ Peserta diklat menyimak dan mempelajari setiap materi yang dipaparkan dari para insruktur.
- ✚ Peserta diklat mengingat kembali dan mengaitkan materi listrik dinamis ini dengan konsep listrik statis yang meliputi partikel bermuatan dan muatan listrik pada kapasitor.
- ✚ Selanjutnya peserta diklat melengkapi isian pada setiap kegiatan secara mandiri dengan memperhatikan keterangan yang diberikan pada modul ini.
- ✚ Peserta diklat secara berkelompok melakukan praktek yang ada pada lembar kegiatan yang ada pada kegiatan pembelajaran 1 ini.
- ✚ Kemudian peserta diklat mendiskusikan hasil praktek dan menarik kesimpulan dari materi.
- ✚ Setelah peserta diklat selesai dengan lembar kegiatan dilanjutkan dengan melakukan uji diri dengan kunci jawaban yang terdapat pada akhir kegiatan pembelajaran ini.
- ✚ Usahakan kuasai 80% dari setiap kegiatan, jika belum maka ulangi kembali membahas modul.
- ✚ Apabila anda mengalami kesulitan dalam memahami konsep dalam mengerjakan tugas mintalah petunjuk kepada instruktur.

## E. LATIHAN/TUGAS

### Tugas

Rancanglah suatu lembar kerja praktikum yang membuktikan hukum ohm dalam suatu rangkaian listrik sederhana.

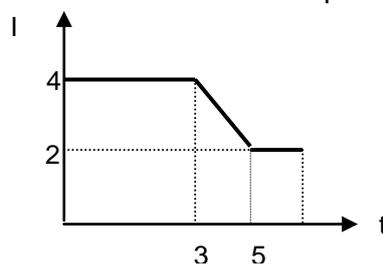
### Latihan Soal

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat !

1. Banyaknya muatan listrik yang mengalir tiap detik melalui suatu penghantar dinamakan . . . .  
A. arus elektron

- B. kuat arus
  - C. arus listrik
  - D. kapasitas
  - E. Beda potensial
2. Arus listrik dapat mengalir dalam suatu rangkaian tertutup, jika . . . .
    - A. terdapat hambatan
    - B. terdapat beda potensial di antara dua titik
    - C. dipasang sumber tegangan sehingga potensialnya menjadi sama
    - D. dipasang sakelar
    - E. dipasang stop kontak
  3. Perbedaan antara arus listrik dan kuat arus listrik, yaitu . . . .
    - A. arus listrik memiliki arah sedangkan kuat arus listrik tidak
    - B. arus listrik besaran skalar sedangkan kuat arus listrik besaran vektor
    - C. keduanya memiliki arah yang berlawanan
    - D. arus listrik terjadi dari muatan sedangkan kuat arus listrik terjadi dari electron
    - E. arus listrik dan kuat arus listrik merupakan besaran skalar
  4. Jika arus 4 ampere mengalir dalam kawat yang ujung-ujungnya berselisih potensial 12 volt, maka besar muatan tiap menit yang mengalir melalui kawat....
    - A. 4 coulomb
    - B. 12 coulomb
    - C. 48 coulomb
    - D. 120 coulomb
    - E. 240 coulomb
  5. Grafik di bawah menunjukkan kuat arus yang mengalir dalam suatu hambatan R, sebagai fungsi waktu. Banyaknya muatan listrik yang mengalir dalam hambatan tersebut selama 6 sekon pertama adalah ... (coulomb)

- A. 8
- B. 10
- C. 14
- D. 18



E. 19

6. Resistansi kawat jaringan listrik akan meningkat pada siang hari yang terik sebab:

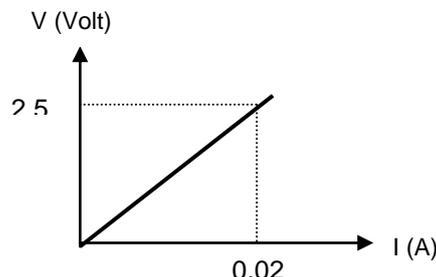
- (1) Kawat menjadi lebih panjang
- (2) Arus listrik menurun pada siang hari
- (3) Hambat jenis kawat meningkat
- (4) Luas tampang lintang kawat membesar

Yang benar adalah ....

- A. (1), (2) dan (3)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (4)
- D. (4)
- E. semua

7. Dari percobaan hubungan tegangan (V) dengan kuat arus (I) pada resistor, dihasilkan grafik V-I pada gambar dibawah. Jika  $V = 5,0$  volt, maka besar kuat arus yang mengalir adalah ....

- A. 5 mA
- B. 10 mA
- C. 20 mA
- D. 40 mA
- E. 35 mA



8. Sebuah baterai dihubungkan dengan resistor akan menghasilkan arus 0,6 A. Jika pada rangkaian ditambahkan sebuah resistor 4,0 ohm yang dihubungkan seri dengan Resistor pertama maka arus akan turun menjadi 0,5 A. Gaya gerak listrik (ggl) baterai (dalam volt) adalah ....

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 12
- E. 20

9. Banyaknya muatan yang mengalir melalui suatu penghantar setiap satuan waktu disebut ....

- A. hambatan
- B. tegangan
- C. beda potensial
- D. daya listrik
- E. beda potensial



5. Kapasitor yang terdiri dari 2 buah keping sejajar yang masing-masing luasnya  $A \text{ m}^2$  terpisah sejauh  $d$  meter satu sama lain, bila diantara keping-kepingnya hampa udara, kapasitasnya ( $C_0$ ) adalah :

$$C_0 = \frac{\epsilon_0 A}{d} \quad \epsilon_0 = \text{permitivitas ruang hampa}$$

6. Setiap kapasitor mempunyai kapasitas ( $C$ ), yaitu perbandingan antara besar muatan ( $Q$ ) dari salah satu keping dengan beda potensial ( $V$ ) antara kedua keping-kepingnya.  $C = \frac{Q}{V}$

7. Kuat arus ( $i$ ) di definisikan sebagai jumlah muatan yang mengalir melalui suatu penampang persatuan waktu, karena arah arus adalah searah dengan arah muatan positif, maka jumlah muatan yang lewat adalah jumlah muatan positif.

$$i = \frac{dq}{dt}$$

8. Besarnya hambatan dari suatu konduktor dinyatakan dalam

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A}$$

9. Bila tahanan-tahanan :  $R_1, R_2, R_3, \dots$  disusun secara seri, maka :

Kuat arus ( $I$ ) yang lewat masing-masing tahanan sama besar :

$$\longrightarrow i = i_1 = i_2 = i_3 = \dots$$

$$\longrightarrow V_S = V_{ad} = V_{ab} + V_{bc} + V_{cd} + \dots$$

$$\longrightarrow R_S = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

10. Bila disusun secara paralel, maka :

$\longrightarrow$  Beda potensial pada masing-masing ujung tahanan besar ( $V_A = V_B$ ).

$$\longrightarrow i = i_1 + i_2 + i_3 + \dots$$

$$\longrightarrow \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

11. Besarnya energy listrik dapat dicari dengan persamaan

$$W = i^2 . r . t = V . i . t$$

12. Pada aliran kuat arus yang bercabang, maka berlaku hokum kirchoff I:

$$I \text{ masuk} = I \text{ keluar}$$

$$i_1 + i_2 + i_3 = i_4 + i_5$$

13. Hukum Kirchoff II ( Hukum rangkaian tertutup itu )

Jumlah aljabar gaya gerak listrik ( GGL ) dalam satu rangkaian tertutup ( LOOP ) sama dengan jumlah aljabar hasil kali  $i \times R$  dalam rangkaian tertutup itu.

$$\sum \varepsilon = \sum i . R$$

## G. UMPAN BALIK / TINDAK LANJUT

Cocokkanlah jumlah jawaban Anda dengan kunci jawaban latihan yang terdapat di bagian belakang modul ini . Hitunglah jumlah jawaban Anda yang benar kemudian gunakan rumus dibawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi kegiatan belajar 1 .

Rumus :

$$\text{Tingkat Pencapaian} = \frac{(\text{Jumlah jawaban anda yang benar})}{10} \times 100 \%$$

Arti Tingkat Kesukaran yang anda capai

90% - 100% = Baik sekali

80% - 89% = baik

70% - 79% = sedang

- 69% = kurang

Kalau tingkat penguasaan anda mencapai 80% ke atas , anda dapat meneruskan ke kegiatan belajar berikutnya . Bagus! . Tetapi bila tingkat

penguasaan anda masih dibawah 80% , Anda harus mengulangi kegiatan belajar ini , terutama bagian yang belum anda kuasai.

## Kegiatan Pembelajaran 2 : Makromolekul

### A. TUJUAN

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran 2 ini diharapkan:

1. Peserta diklat dapat membedakan komponen penyusun makromolekul.
2. Peserta diklat dapat menggolongkan jenis-jenis karbohidrat, protein dan lemak.
3. Peserta diklat dapat mengidentifikasi macam-macam dari karbohidrat, protein dan lemak berdasarkan jenis dan sifatnya.
4. Peserta diklat dapat mendeskripsikan pengertian karbohidrat, protein dan lemak.

### B. Indikator Pencapaian

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini anda diharapkan dapat:

1. Membedakan komponen penyusun makromolekul.
2. Menggolongkan jenis-jenis karbohidrat, protein dan lemak.
3. Mengidentifikasi macam-macam dari karbohidrat, protein dan lemak berdasarkan jenis dan sifatnya.
4. Mendeskripsikan pengertian karbohidrat, protein dan lemak.

### C. Uraian Materi

#### MAKROMOLEKUL

Makromolekul adalah senyawa yang memiliki ukuran sangat besar, dapat berupa siklik (cincin), rantai, atau gabungan siklik dan rantai. Senyawa yang tergolong

makromolekul adalah polimer dan biomolekul (karbohidrat, lipid, dan protein). Karbohidrat, protein dan lemak merupakan tiga golongan senyawa organik yang penting dalam makhluk hidup yang dikenal dengan biomolekul.

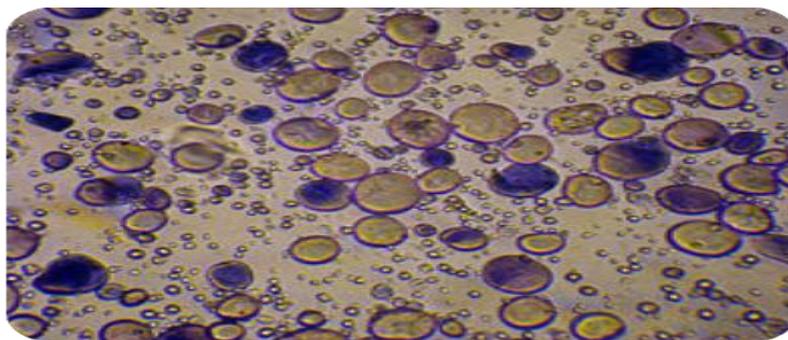
## KARBOHIDRAT

Karbohidrat merupakan sumber energi bagi manusia. Karbohidrat terdiri atas unsur C, H, dan O dengan rumus molekul  $C_x(H_2O)_y$ . Istilah karbohidrat diambil dari kata karbon dan hidrat (air). Selain itu, karbohidrat juga dikenal dengan nama sakarida (saccharum =gula).



*Gambar 2.1 : Kentang, salah satu contoh sumber karbohidrat*

Senyawa karbohidrat mudah ditemukan di dalam kehidupan sehari-hari, misalnya di dalam gula pasir, buah-buahan, gula tebu, air susu, beras, jagung, gandum, ubi jalar, kentang, singkong, dan kapas.



*Gambar 2.2 Butir-butir pati dilihat dengan mikroskop cahaya.*

### Klasifikasi Karbohidrat

Penggolongan karbohidrat atau sakarida umumnya didasarkan pada jumlah atom C yang dikandungnya, yang terbagi menjadi:

1. Monosakarida

Monosakarida merupakan sakarida paling sederhana yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi molekul lebih sederhana secara hidrolisis.

Contoh:

a. Heksosa (terdiri dari enam atom karbon)

- Glukosa ( $C_6H_{12}O_6$ )

Banyak terdapat di dalam buah-buahan yang sudah masak atau matang, terutama buah anggur sehingga sering disebut gula anggur. Darah manusia juga mengandung glukosa sehingga glukosa biasa disebut gula darah.

- Fruktosa ( $C_6H_{12}O_6$ )

Sering ditemukan dalam bentuk campuran dengan glukosa. Fruktosa banyak terkandung di dalam buah-buahan dan madu sehingga disebut gula buah. Fruktosa merupakan gula paling manis.

- Galaktosa ( $C_6H_{12}O_6$ )

Jarang terdapat dalam keadaan bebas, umumnya berikatan dengan glukosa dalam bentuk laktosa, yaitu gula yang terdapat di susu mamalia. Galaktosa memiliki rasa kurang manis jika dibandingkan glukosa.

b. Pentosa (terdiri dari lima atom karbon)

- Arabinosa ( $C_5H_{10}O_5$ ). Terdapat dalam gom arab (getah batang acacia senegal).

- Xilosa ( $C_5H_{10}O_5$ ). Terdapat pada jerami atau kayu.

2. Oligosakarida

Olisakarida adalah sakarida yang molekulnya terdiri atas beberapa monosakarida, meliputi disakarida, trisakarida, dan tetrasakarida. Disakarida, terbentuk dari dua molekul monosakarida yang berikatan satu sama lain, trisakarida, terbentuk dari tiga monosakarida, tetrasakarida, terbentuk dari empat monosakarida. Oligosakarida yang paling banyak terdapat di alam adalah disakarida.

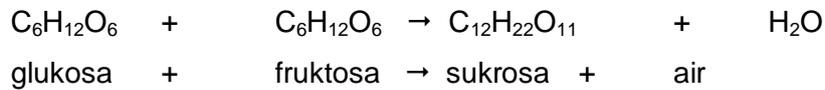
Contoh:

a. Disakarida

- Sukrosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )

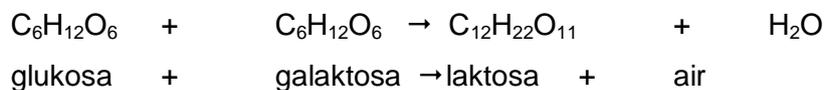
Sukrosa adalah gula yang dikenal sehari-hari (gula pasir), baik yang berasal dari tebu, bit maupun dari tumbuhan lain misal nanas dan wortel.

Hidrolisis sukrosa akan menghasilkan satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa.



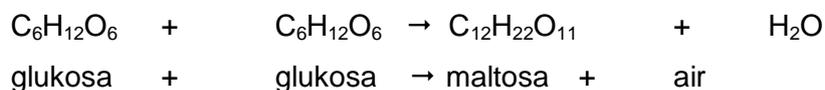
- Laktosa ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )

Laktosa merupakan disakarida alami yang dijumpai hanya pada air susu mamalia dan manusia. Laktosa diperoleh secara komersial sebagai hasil samping pabrik keju. Hidrolisis laktosa akan menghasilkan satu molekul glukosa dan satu molekul galaktosa.

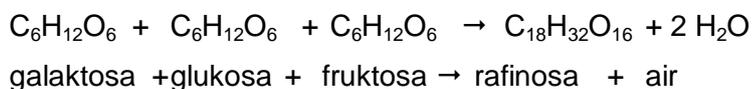


- Maltosa ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )

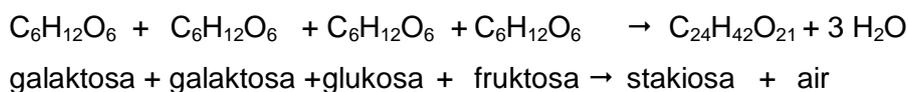
Maltosa didapat dari beberapa sereal yang berasal dari biji-bijian dan fermentasinya. Maltosa mudah larut dalam air dan mempunyai rasa lebih manis daripada laktosa, tetapi kurang manis daripada sukrosa. Maltosa digunakan dalam makanan bayi dan susu bubuk beragi (malted milk). Hidrolisis laktosa akan menghasilkan dua molekul glukosa.



- b. Trisakarida, contoh rafinosa terdapat dalam tepung biji kapas dan bit. Hidrolisis rafinosa menghasilkan satu molekul galaktosa, satu molekul glukosa, dan satu molekul fruktosa.



- c. Tetrasakarida, contoh stakiosa terdapat dalam kedelai. Hidrolisis stakiosa menghasilkan dua molekul galaktosa, satu molekul glukosa, dan satu molekul fruktosa.



### 3. Polisakarida

Merupakan karbohidrat kompleks (makromolekul) yang tersusun oleh banyak molekul monosakarida. Molekul polisakarida terdiri atas banyak molekul monosakarida. Umumnya polisakarida berupa senyawa berwarna putih, tidak berbentuk kristal, dan tidak mempunyai rasa manis. Beberapa polisakarida penting:

#### a. Amilum

Amilum atau dalam kehidupan sehari-hari disebut pati, merupakan polisakarida yang terdapat banyak di alam terutama pada sebagian besar tumbuhan. Amilum terdapat pada umbi, batang, daun, dan biji-bijian. Amilum disusun oleh glukosa. Amilum dapat dihidrolisis (diuraikan) secara sempurna dengan menggunakan asam sehingga menghasilkan glukosa. Hidrolisis juga dapat dilakukan dengan bantuan enzim amilase. Dalam ludah dan pankreas, terdapat enzim amilase yang mengubah amilum menjadi maltosa. Di dalam usus, maltosa diubah menjadi glukosa dengan bantuan enzim maltase.

#### b. Glikogen

Glikogen pada tubuh manusia dan hewan terdapat di hati dan otot. Hati berfungsi sebagai tempat pembentukan glikogen dari glukosa. Jika kadar glukosa dalam darah bertambah, maka sebagian diubah menjadi glikogen sehingga kadar glukosa dalam darah normal kembali dan begitu sebaliknya. Sedangkan glikogen yang ada dalam otot digunakan sebagai sumber energi untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Di alam, glikogen terdapat pada kerang, alga, atau rumput laut.

#### c. Selulosa

Selulosa terdapat dalam tumbuhan sebagai bahan pembentuk dinding sel. Serat kapas boleh dikatakan seluruhnya adalah selulosa. Selulosa tidak dapat dicerna dalam tubuh manusia, sehingga tidak dapat digunakan sebagai bahan makanan. Akan tetapi selulosa yang terdapat sebagai serat tumbuhan, sayur-sayuran, atau buah-buahan berguna untuk memperlancar pencernaan makanan. Namun, jumlah serat yang terdapat dalam bahan makanan tidak boleh terlalu banyak. Selulosa disusun oleh glukosa. Selulosa dimodifikasi menjadi kertas dan rayon.

### Identifikasi/Uji Karbohidrat

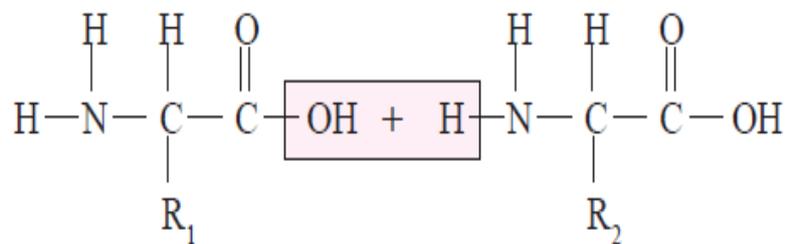
1. Uji Molisch: dengan cara meneteskan larutan alfanaftol pada larutan atau suspensi karbohidrat, kemudian ditambah asam sulfat pekat secukupnya, sehingga terbentuk dua lapisan cairan dengan batas kedua lapisan berwarna merah-ungu.
2. Uji Gula Pereduksi: Monosakarida dan disakarida (kecuali sukrosa) dapat ditunjukkan dengan pereaksi Fehling atau pereaksi Benedict.
3. Uji Iodin/Lugol: Polisakarida penting, seperti amilum, glikogen, dan selulosa dapat ditunjukkan dengan cara ditetesi larutan iodin sehingga terbentuk warna biru-ungu untuk amilum, cokelat merah untuk glikogen, dan cokelat untuk selulosa.

### PROTEIN

Protein merupakan makromolekul yang disusun oleh asam-asam amino melalui ikatan peptida (ikatan C - N), sehingga protein juga disebut sebagai polipeptida. Asam amino merupakan senyawa yang terdiri dari gugus asam karboksilat ( $-\text{COOH}$ ) yang bersifat asam (dapat melepaskan  $\text{H}^+$ ) dan gugus amina  $-\text{NH}_2$  yang bersifat basa (dapat menerima  $\text{H}^+$ ). Oleh karena itu, asam amino bersifat amfoter (dapat bereaksi dengan asam dan basa). Secara umum asam amino dirumuskan dengan  $\text{R}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ .

Meskipun terdapat sekitar 300 jenis asam amino di alam, hanya 20 yang terdapat dalam protein. Dari 20 jenis asam amino tersebut, hanya sepuluh asam amino yang dapat disintesis dalam tubuh yang dikenal dengan *asam amino nonesensial*, yaitu: glisin, alanin, serin, asam glutamat, tirosin, sistein, dan prolin, dan yang sepuluh lainnya tidak dapat disintesis dalam tubuh yang dikenal dengan nama asam *amino esensial* yaitu: valin, leusin, isoleusin, treonin, lisin, metionin, fenilalanin, triptofan, histidin, dan arginin, sehingga diperlukan asupan asam amino esensial dari makanan.

*Protein* ialah suatu polipeptida yang mempunyai bobot molekul yang sangat bervariasi, dari 5.000 hingga lebih dari satu juta. Protein terbentuk dari ikatan antarmolekul asam amino (disebut *ikatan peptida*). Dua molekul asam amino dapat berikatan (berkondensasi) dengan melepas molekul air sebagai berikut.



Gambar 2.3 Ikatan peptida

Klasifikasi protein:

Protein dapat digolongkan berdasarkan strukturnya, bentuknya, dan fungsinya.

1. Berdasarkan strukturnya,
  - a. Protein sederhana adalah protein yang hanya terdiri atas molekul-molekul asam amino. Contoh keratin, kolagen, albumin, globulin, histon, dan protamina.
  - b. Protein gabungan (kompleks) adalah protein yang berikatan dengan zat lain. Contoh: glikoprotein (gabungan protein dan karbohidrat), lipoprotein (gabungan protein dan lemak), dan nukleoprotein (gabungan protein dengan asam nukleat).
2. Berdasarkan bentuknya,
  - a. Protein globular, bentuk menggulung (bulat), pada umumnya larut dalam air. Contoh albumin (putih telur)
  - b. Protein fibrous, bentuk memanjang, tidak larut dalam air. Contoh kolagen, keratin (pada bulu domba, rambut, kuku, sutera alam)
3. Berdasarkan fungsinya,
  - a. Enzim, sebagai katalisator yang spesifik pada reaksi kimia dalam tubuh makhluk hidup. Contoh: amilase, tripsin
  - b. Protein Pembangun, sebagai zat pembentuk struktur baik yang baru maupun mengganti sel yang rusak. Contoh: keratin dalam kulit

- c. Protein Transpor, mempunyai kemampuan mengikat dan memindahkan molekul atau ion spesifik melalui aliran darah. Contoh: hemoglobin dalam sel darah merah sebagai pengangkut oksigen dalam darah
  - d. Protein Pelindung (Antibodi), berfungsi melindungi organisme dari serangan penyakit. Contoh: imunoglobulin (antibodi) dapat menetralkan bakteri, virus, dan antigen (protein asing), fibrinogen dan trombin merupakan protein penggumpal darah bila terjadi luka.
  - e. Protein Pengatur (Hormon), berfungsi mengatur aktivitas sel. Contoh: Insulin mengatur metabolisme glukosa.
  - f. Protein Cadangan, disimpan untuk berbagai proses metabolisme dalam tubuh. Contoh: ovalbumin pada putih telur
  - g. Protein Kontraktil, memberikan kemampuan pada sel dan organisme untuk berubah atau bergerak. Contoh: aktin dan miosin berperan dalam sistem kontraksi otot rangka.
4. Berdasarkan sumbernya,
- a. Protein nabati
  - b. Protein hewani

#### Identifikasi/Uji Protein

1. Uji Biuret, adalah reaksi yang umum untuk protein (ikatan peptida). Bila protein ditetesi dengan larutan NaOH, kemudian larutan CuSO<sub>4</sub> encer (2%) maka akan terbentuk warna ungu.
2. Uji Millon, digunakan untuk mengidentifikasi adanya tirosin pada protein. Bila protein yang mengandung tirosin dipanaskan dengan merkuri nitrat Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> yang mengandung asam nitrit, maka akan terjadi endapan merah.
3. Uji Xantoproteat untuk mengetahui ada tidaknya gugus fenil dalam protein. Positif pada triptofan, fenilalanin, dan tirosin.
4. Uji timbal asetat untuk mengetahui ada tidaknya unsur belerang dalam protein. Positif pada sistein dan metionin.

#### Sifat Protein

Protein dapat mengalami kerusakan struktur sehingga kehilangan fungsinya. Proses tersebut dinamakan denaturasi protein. Faktor yang menyebabkan

denaturasi protein adalah suhu tinggi (pemanasan), perubahan pH yang ekstrim, adanya pelarut organik, dan zat kimia tertentu, serta pengaruh mekanik seperti guncangan. Contoh pada pemanasan putih telur. Pada pemanasan putih telur, protein akan mengalami koagulasi (penggumpalan).

## LEMAK

Lemak merupakan makromolekul yang disusun oleh asam-asam lemak dan gliserol ( $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$ ) dan merupakan senyawa ester ( $\text{R-COO-R}'$ ). Asam lemak adalah asam karboksilat rantai panjang (jumlah karbon berkisar antara 12 – 22) yang dapat mengandung ikatan rangkap (tidak jenuh) dan tunggal (jenuh) dengan rumus umum  $\text{R-COOH}$ . Lemak dibentuk oleh tiga molekul asam lemak dan gliserol.

Lemak adalah suatu senyawa organik alami yang berasal dari hewan dan tanaman. Contoh lemak adalah *wax* (lilin) yang dihasilkan lebah. Lemak pada tubuh manusia terutama terdapat pada jaringan bawah kulit di sekitar perut, jaringan lemak sekitar ginjal yang mencapai 90%, sedangkan pada jaringan otak sekitar 7,5 sampai 70%.

Lemak yang pada suhu kamar ( $25^\circ\text{C}$ ) berbentuk cair disebut *minyak*, sedangkan istilah *lemak* biasanya digunakan untuk yang berwujud padat. Lemak umumnya bersumber dari hewan, sedangkan minyak dari tumbuhan, walaupun ada juga sebagian minyak dari hewan, misalnya minyak ikan. Kandungan kimia lemak dan minyak sama, tetapi wujud fisiknya berbeda. Berikut perbedaan lemak dan minyak:

Lemak:

- Padat pada suhu kamar
- Mengandung asam lemak jenuh
- Banyak terdapat dalam hewan

Minyak:

- Cair pada suhu kama
- Mengandung asam lemak tak jenuh
- Banyak terdapat dalam tanaman

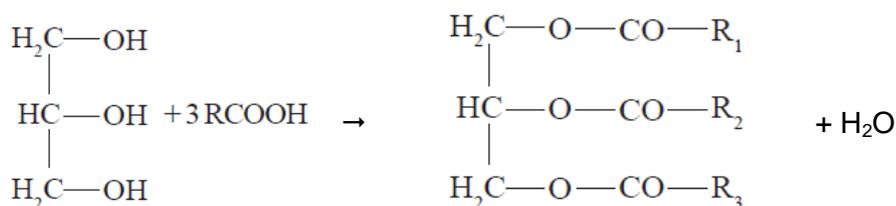
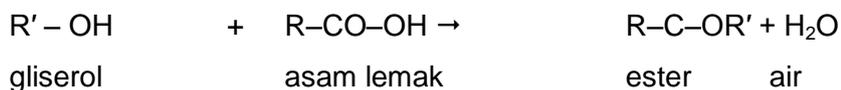
Klasifikasi Lemak

1. Berdasarkan ikatan antar atom karbonnya (kejenuhan)
  - a. Lemak jenuh adalah lemak yang mengandung asam lemak jenuh, yaitu asam lemak yang semua ikatan atom karbon pada rantai karbonnya berupa ikatan tunggal (jenuh).  
Contoh:  $C_{11}H_{23}COOH$  asam laurat,  $C_{15}H_{31}COOH$ , asam palmitat,  $C_{17}H_{35}COOH$  asam stearat.
  - b. Lemak tak jenuh adalah lemak yang mengandung asam lemak tak jenuh, yaitu asam lemak yang mengandung ikatan rangkap pada rantai karbonnya.  
Contoh:  $C_{17}H_{33}COOH$  Asam oleat,  $C_{17}H_{31}COOH$  Asam linoleat,  $C_{17}H_{29}COOH$  Asam linolenat
2. Berdasarkan sumbernya
  - a. Lemak nabati
  - b. Lemak hewani

Reaksi Pada Lemak

1. Pembentukan Lemak (Esterifikasi)

Lemak terjadi apabila 3 molekul asam lemak (asam karboksilat) berikatan dengan satu molekul gliserol. Pembentukan lemak dapat terjadi dengan bantuan enzim lipase. Reaksi ini merupakan reaksi esterifikasi yang berlangsung 2 arah.



Gliserol + asam lemak → lemak (gliserin trikarboksilat) + air

## 2. Hidrolisis lemak

Adalah reaksi penguraian lemak dengan bantuan air (kebalikan dari reaksi esterifikasi)

## 3. Hidrogenasi Minyak

Ikatan rangkap pada minyak dapat dijenuhkan dengan cara hidrogenasi sehingga menjadi lemak padat

## 4. Reaksi Penyabunan

Reaksi antara lemak dengan basa menghasilkan sabun dikenal dengan reaksi penyabunan (saponifikasi).

### Uji Lemak

#### 1. Uji Akrolein

Uji akrolein digunakan untuk mengetahui adanya gliserol dalam lemak. Akrolein mudah dikenali dengan baunya yang menusuk dengan kuat. Jika lemak dipanaskan dan dibakar akan tercium bau menusuk disebabkan terbentuknya akrolein.

#### 2. Uji Peroksida

Uji peroksida bertujuan untuk mengetahui proses ketengikan oksidatif pada lemak yang mengandung asam lemak tak jenuh.

#### 3. Uji Ketidakjenuhan

Uji ini digunakan untuk membedakan lemak jenuh dan lemak tak jenuh.

#### 4. Uji Alkohol

### D. Aktivitas Pembelajaran

- ✚ Peserta diklat menyimak dan mempelajari setiap materi yang dipaparkan dari para insruktur.
- ✚ Peserta diklat mengingat kembali dan mengaitkan materi ini dengan kegiatan pembelajaran senyawa karbon pada modul IPA Terapan grade 1-8.
- ✚ Selanjutnya peserta diklat melengkapi isian pada setiap kegiatan secara mandiri dengan memperhatikan keterangan yang diberikan pada modul ini.

- ✚ Peserta diklat secara berkelompok ataupun mandiri melakukan praktek yang ada pada lembar kegiatan yang ada pada kegiatan pembelajaran 2 ini.
- ✚ Kemudian peserta diklat mendiskusikan hasil praktek dan menarik kesimpulan dari materi.
- ✚ Setelah peserta diklat selesai dengan lembar kegiatan dilanjutkan dengan melakukan uji diri dengan kunci jawaban yang terdapat pada akhir kegiatan pembelajaran ini.
- ✚ Usahakan kuasai 80% dari setiap kegiatan, jika belum maka ulangi kembali membahas modul.
- ✚ Apabila anda mengalami kesulitan dalam memahami konsep dalam mengerjakan tugas mintalah petunjuk kepada instruktur.

### E. Latihan / Kasus

#### TUGAS / LEMBARAN KEGIATAN

Untuk lebih memahami materi makromolekul cobalah percobaan berikut ini:

#### UJI MAKROMOLEKUL

Bahan :

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| ➤ Glokosa       | ➤ Larutan Feling   |
| ➤ Sukrosa       | ➤ Larutan Benedict |
| ➤ Madu Labah    | ➤ HCL 3 molar      |
| ➤ Tepung Beras  | ➤ NaOH 3 molar     |
| ➤ Amilum        | ➤ Larutas Molich   |
| ➤ Tepung Terigu |                    |

Alat

- |                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| ➤ Tabung Reaksi          | ➤ Erlemeyer      |
| ➤ Corong                 | ➤ Botol Seprot   |
| ➤ Penjepit Tabung Reaksi | ➤ Kompor Listrik |
| ➤ Gelas Ukur 50 ml       | ➤ Pipet Tetes    |
| ➤ Gelas Ukur 25 ml       |                  |

## Cara Kerja

- Uji Molish
  - Memasukkan 3 ml larutan ke dalam tabung & 2 tetes pereaksi molish
  - Menambahkan perlahan lahan melalui dinding tabung reaksi sebanyak 3 ml asam sulfat pekat.
  - Buatlah table pengamatan dan catat perubahan yang terjadi.
  - Setelah didiamkan selama 2 menit encerkan campuran tersebut dengan 5ml air.
  - Catat perubahan yang terjadi.
  
- Uji Feling
  - Mencampurkan 2 tetes (0,05) gram sampel dengan 2-3 ml larutan feling.
  - Memanaskan dengan penangas air selama 2-3 menit.
  - Amati endapan yang terjadi.
  - Uji gula pereduksi dapat dilakukan dengan meneteskan pereaksi feling panas, pada larutan karbohidrat yang mendidih. Amati yang terjadi dan catat.
  
- Uji Benedict
  - Mencampurkan sampai homogen 5ml pereaksi benedict dengan 0,4ml
  - Mendidihkan selama 2 menit & dibiarkan menjadi dingin
  - Amat dan catat perubahan yang terjadi.
  
- Uji Hidrolisa Sukrosa
  - Memasukkan larutan 0.5 gram sukrosa ke dalam 6 ml air & masukkan larutan ke dalam 3 buah tabung reaksi (Kurang lebih 2ml)
  - Tabung reaksi 1 ditamabah larutan HCL 3 M. Tabung reaksi 2 dan 3 ditambah 2 ml air
  - Meletakkan tabung reaksi 1 dan 2 diatas penangas air selama 5 menit dan dinginkan sampai suhu kamar. Tabung reaksi ke 3 dibiarkan pada suhu kamar
  - Menambahkan 3 ml NaOH 3 M pada tabung 1

- Menambahkan 3 air pada tabung 2 dan 3
  - setiap tabung di bagi menjadi dua bagian yang sama (terdapat tabung 1A,1B,2A,2B,3A dan 3B)
  - Tabung label A ditambah dengan preaksi benedict, sedangkan tabung label B ditambah preaksi seliwanooff
  - Meletakkan semua tabung reaksi diatas pengangas air selama 5 menit, amati dan catat fakta yang diperoleh.
- Uji Hidrolisa Pati
    - Memasukan larutan pati (masing masing 2 ml) kedalam 3 tabung reaksi (beri lebel 1 2 dan 3)
    - Tabung reaksi 1 ditambah dengan 2 ml larutan HCL 3 M. Tabung reaksi 2 dan 3 ditambah dengan 2 ml air
    - Meletakkan tabung reaksi 1 dan 2 di atas pengangas air selama 5 menit, dan didinginkan sampai suhu kamar. Tabung reaksi 3 biarkan pada suhu kamar.
    - Menambahkan 3 ml larutan NaOH 3 M pada tabung 1. Tambahan 3 ml air pada tabung 2 dan 3. Lakukan uji iodine terhadap ketiga tabung reaksi
    - Memasukan 5 ml preaksi  $I_2O_3$  pada ketiga larutan dalam tabung reaksi dan amati fakta yang terjadi.

#### Analisa

Buatlah analisa dari percobaan ini dalam bentuk laporan dan buatlah kesimpulannya.

#### LATIHAN SOAL.

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat !

1. Polimer berikut yang tidak termasuk polimer alam adalah.....
 

|            |             |          |
|------------|-------------|----------|
| A. tetoron | B. selulosa | E. enzim |
| C. amilum  | D. protein  |          |
2. Komponen penyusun polimer disebut.....

- A. rantai karbon                      B. molekul                      E. unsur  
C. makromolekul                      D. monomer
3. Polimer berikut yang tergolong polimer alam adalah.....  
A. polietena                      B. poliester                      E. polivinilklorida  
C. poliisoprena                      D. butadiene stirena
4. Terdapat beberapa polimer berikut.:
- 1) poliester
  - 2) polivinilklorida
  - 3) bakelit
  - 4) melanin
  - 5) nilon
- Dari data di atas yang tergolong polimer jenis termoplastik adalah .....
- A. 1 dan 5                      B. 2 dan 5                      E. 4 dan 5  
C. 2 dan 4                      D. 1 dan 3
5. Berikut merupakan jenis kopolimer berdasarkan susunan monomernya, kecuali.....
- A. statistik                      B. rangkap                      E. bercabang  
C. bergantian                      D. blok
6. Monomer dari nilon adalah ....
- A. asam adipat dan 1,6-diaminoheptana
  - B. asam metanoat dan 2,5-diaminaheksana
  - C. asam adipat dan 1,6-diaminoheksana
  - D. asam tereftalat dan etilen glikol
  - E. asam tereftalat dan 1,6-diaminoheksana
7. Polimer yang dibentuk dari penggabungan monomer asam dan alkohol adalah.....
- A. tetoron                      B. nilon                      E. teflon  
C. dacron                      D. karet

8. Karet alam merupakan polimer yang terbentuk dari monomer ....
- |                |                 |             |
|----------------|-----------------|-------------|
| A. etena       | B. propena      | E. isoprena |
| C. asam adipat | D. vinilklorida |             |
9. Polimer berikut yang terbentuk melalui polimerisasi kondensasi adalah.....
- |                  |          |                |
|------------------|----------|----------------|
| A. karet buatan  | B. PVC   | E. polietilena |
| C. polipropilena | D. nilon |                |
10. Semua polimer berikut terbentuk sebagai hasil polimerisasi kondensasi, kecuali....
- |            |            |           |
|------------|------------|-----------|
| A. nilon   | B. dacron  | E. teflon |
| C. tetoron | D. protein |           |

#### **F. Ringkasan Materi**

1. Makromolekul adalah senyawa yang memiliki ukuran sangat besar, dapat berupa siklik (cincin), rantai, atau gabungan siklik dan rantai.
2. Senyawa yang tergolong makromolekul adalah polimer dan biomolekul (karbohidrat, lipid, dan protein). Karbohidrat, protein dan lemak merupakan tiga golongan senyawa organik yang penting dalam makhluk hidup yang dikenal dengan biomolekul.
3. Penggolongan karbohidrat atau sakarida umumnya didasarkan pada jumlah atom C yang dikandungnya, yang terbagi menjadi:
  - Monosakarida (meliputi: glukosa, fruktosa, galaktosa, arabinosa, xilosa)
  - Oligosakarida (meliputi: disakarida (sukrosa, laktosa, maltose), trisakarida dan tetrasakarida).
  - Polisakarida (meliputi: amilum, glikogen dan selulosa).
4. Untuk mengetahui atau mengidentifikasi karbohidrat dapat dilakukan dengan uji:
  - Uji Molisch

- Uji gula pereduksi
  - Uji Iodin / Lugol
5. Protein ialah suatu polipeptida yang mempunyai bobot molekul yang sangat bervariasi, dari 5.000 hingga lebih dari satu juta. Protein terbentuk dari ikatan antarmolekul asam amino (disebut ikatan peptida).
6. Protein dapat digolongkan berdasarkan:
- Strukturnya (meliputi: protein sederhana dan protein kompleks/gabungan)
  - Bentuknya (meliputi: protein globular dan protein fibrous)
  - Fungsinya (meliputi: enzim, protein pembangun, protein transport, protein pelindung / antibody, protein pengatur / hormone, protein cadangan, protein kontraktil).
  - Sumbernya (meliputi: protein hewani dan protein nabati)
7. Uji / identifikasi protein:
- Uji Biuret
  - Uji Millon
  - Uji Xantoproteat
  - Uji Timbal asetat
8. Lemak merupakan makromolekul yang disusun oleh asam-asam lemak dan gliserol ( $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$ ) dan merupakan senyawa ester ( $\text{R}-\text{COO}-\text{R}'$ ). Asam lemak adalah asam karboksilat rantai panjang (jumlah karbon berkisar antara 12 – 22) yang dapat mengandung ikatan rangkap (tidak jenuh) dan tunggal (jenuh) dengan rumus umum  $\text{R}-\text{COOH}$ . Lemak dibentuk oleh tiga molekul asam lemak dan gliserol.
9. Klasifikasi lemak, dibagi berdasarkan:
- ikatan antar atom karbonnya (kejenuhan), meliputi: Lemak jenuh dan Lemak tak jenuh
  - Berdasarkan sumbernya, meliputi: Lemak nabati dan Lemak hewani
  - Uji / identifikasi lemak meliputi:

- Uji akrolein
- Uji peroksida
- Uji ketidakjenuhan
- Uji alkohol

## G. Umpan Balik/Tindak Lanjut

Cocokkanlah jumlah jawaban Anda dengan kunci jawaban latihan yang terdapat di bagian belakang modul ini . Hitunglah jumlah jawaban Anda yang benar kemudian gunakan rumus dibawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi kegiatan belajar 2.

Rumus :

$$\text{Tingkat Pencapaian} = (\text{Jumlah jawaban anda yang benar} : 10) \times 100 \%$$

Arti Tingkat Kesukaran yang anda capai:

90% - 100% = Baik sekali

80% - 89% = baik

70% - 79% = sedang

- 69% = kurang

Kalau tingkat penguasaan anda mencapai 80% ke atas , anda dapat meneruskan ke kegiatan belajar berikutnya . Bagus! . Tetapi bila tingkat penguasaan anda masih dibawah 80% , Anda harus mengulangi kegiatan belajar ini , terutama bagian yang belum anda kuasai.

## Kegiatan Pembelajaran 3 : Kelarutan

### A. TUJUAN

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran 3 ini diharapkan:

1. Peserta diklat dapat menjelaskan definisi dari konsentrasi suatu kelarutan.
2. Peserta diklat dapat memahami larutan tak jenuh, larutan jenuh dan larutan lewat jenuh.
3. Peserta diklat dapat membedakan larutan tak jenuh, larutan jenuh dan larutan lewat jenuh.
4. Peserta diklat dapat menghitung konsentrasi larutan yang dinyatakan dalam prosentase.
5. Peserta diklat dapat menghitung konsentrasi larutan yang dinyatakan dalam molaritas.

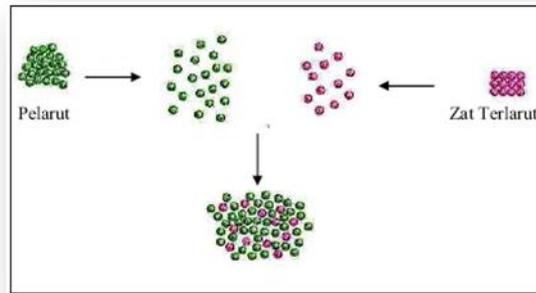
### B. Indikator Pencapaian

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran 3 ini anda diharapkan dapat:

1. Menjelaskan definisi dari konsentrasi suatu kelarutan.
2. Memahami larutan tak jenuh, larutan jenuh dan larutan lewat jenuh.
3. Membedakan larutan tak jenuh, larutan jenuh dan larutan lewat jenuh.
4. Menghitung konsentrasi larutan yang dinyatakan dalam prosentase.
5. Menghitung konsentrasi larutan yang dinyatakan dalam molaritas.

## C. Uraian Materi

### LARUTAN TAK JENUH, JENUH, LEWAT JENUH



Gambar 3.1 Proses pelarutan secara umum

Larutan merupakan fase yang setiap hari ada disekitar kita. Suatu sistem homogen yang mengandung dua atau lebih zat yang masing-masing komponennya tidak bisa dibedakan secara fisik disebut larutan, sedangkan suatu sistem yang heterogen disebut campuran. Biasanya istilah larutan dianggap sebagai cairan yang mengandung zat terlarut, misalnya padatan atau gas dengan kata lain larutan tidak hanya terbatas pada cairan saja.

Komponen dari larutan terdiri dari dua jenis, pelarut dan zat terlarut, yang dapat dipertukarkan tergantung jumlahnya. Pelarut merupakan komponen yang utama yang terdapat dalam jumlah yang banyak, sedangkan komponen minornya merupakan zat terlarut. Larutan terbentuk melalui pencampuran dua atau lebih zat murni yang molekulnya berinteraksi langsung dalam keadaan tercampur. Semua gas bersifat dapat bercampur dengan sesamanya, karena itu campuran gas adalah larutan. Proses pelarutan dapat diilustrasikan seperti Gambar di atas.

Larutan adalah campuran homogen dua zat atau lebih yang saling melarutkan dan masing-masing zat penyusunnya tidak dapat dibedakan lagi secara fisik. Larutan terdiri atas zat terlarut dan pelarut.

Jenis-jenis larutan:

- Gas dalam gas – seluruh campuran gas
- Gas dalam cairan – oksigen dalam air
- Cairan dalam cairan – alkohol dalam air
- Padatan dalam cairan – gula dalam air
- Gas dalam padatan – hidrogen dalam paladium
- Cairan dalam padatan – Hg dalam perak
- Padatan dalam padatan – alloys

Konsentrasi adalah kuantitas relatif suatu zat tertentu di dalam larutan. Konsentrasi merupakan salah satu faktor penting yang menentukan cepat atau lambatnya reaksi berlangsung. Konsentrasi larutan menyatakan banyaknya zat terlarut yang terdapat dalam suatu pelarut atau larutan. Larutan yang mengandung sebagian besar solut relatif terhadap pelarut, berarti larutan tersebut konsentrasinya tinggi atau pekat. Sebaliknya bila mengandung sejumlah kecil solut, maka konsentrasinya rendah atau encer.

Pada umumnya larutan mempunyai beberapa sifat. Diantaranya sifat larutan non elektrolit dan larutan elektrolit. Sifat larutan tersebut mempunyai hubungan erat dengan konsentrasi dari tiap komponennya. Sifat-sifat larutan seperti rasa, pH, warna, dan kekentalan bergantung pada jenis dan konsentrasi zat terlarut. Larutan dapat dibuat dari dua macam zat, yaitu zat padat dan zat cair. Larutan dibuat untuk mendapatkan campuran larutan dari dua atau lebih zat. Larutan memiliki dua sifat, yaitu larutan eksoterm dan larutan endoterm.

Larutan adalah campuran homogen (komposisinya sama), serba sama (ukuran partikelnya), tidak ada bidang batas antara zat pelarut dengan zat terlarut (tidak dapat dibedakan secara langsung antara zat pelarut dengan zat terlarut), partikel-partikel penyusunnya berukuran sama (baik ion, atom, maupun molekul) dari dua zat atau lebih. Dalam larutan fase cair, pelarutnya (solvent) adalah

cairan, dan zat yang terlarut di dalamnya disebut zat terlarut (solute), bisa berwujud padat, cair, atau gas.

Dengan demikian, larutan = pelarut (solvent) + zat terlarut (solute). Khusus untuk larutan cair, maka pelarutnya adalah volume terbesar.

Ada 2 reaksi dalam larutan, yaitu:

- a. Reaksi Eksoterm, yaitu proses melepaskan panas dari sistem ke lingkungan, temperatur dari campuran reaksi akan naik dan energi potensial dari zat- zat kimia yang bersangkutan akan turun.
- b. Reaksi Endoterm, yaitu menyerap panas dari lingkungan ke sistem, temperatur dari campuran reaksi akan turun dan energi potensial dari zat- zat kimia yang bersangkutan akan naik.

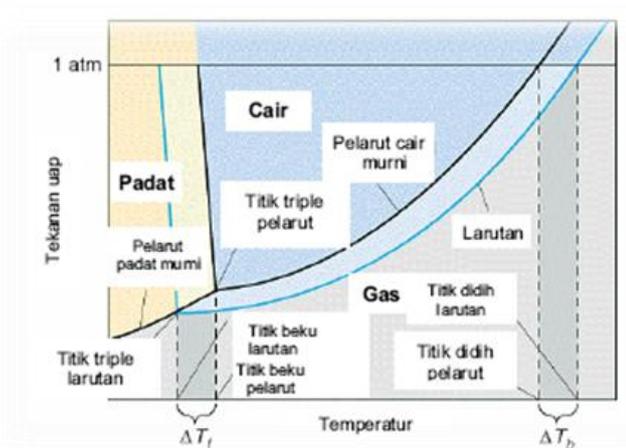
Larutan dapat dibagi menjadi 3, yaitu:

- a. Larutan tak jenuh yaitu larutan yang mengandung solute (zat terlarut) kurang dari yang diperlukan untuk membuat larutan jenuh. Atau dengan kata lain, larutan yang partikel- partikelnya tidak tepat habis bereaksi dengan pereaksi (masih bisa melarutkan zat). Larutan tak jenuh terjadi apabila bila hasil kali konsentrasi ion  $< K_{sp}$  berarti larutan belum jenuh ( masih dapat larut).
- b. Larutan jenuh yaitu suatu larutan yang mengandung sejumlah solute yang larut dan mengadakan kesetimbangan dengan solut padatnya. Atau dengan kata lain, larutan yang partikel- partikelnya tepat habis bereaksi dengan pereaksi (zat dengan konsentrasi maksimal). Larutan jenuh terjadi apabila bila hasil konsentrasi ion  $= K_{sp}$  berarti larutan tepat jenuh.
- c. Larutan sangat jenuh (kelewat jenuh) yaitu suatu larutan yang mengandung lebih banyak solute daripada yang diperlukan untuk larutan jenuh. Atau dengan kata lain, larutan yang tidak dapat lagi melarutkan zat terlarut sehingga terjadi endapan. Larutan sangat jenuh terjadi apabila bila hasil kali konsentrasi ion  $> K_{sp}$  berarti larutan lewat jenuh (mengendap).

Berdasarkan banyak sedikitnya zat terlarut, larutan dapat dibedakan menjadi 2, yaitu:

- a. Larutan pekat yaitu larutan yang mengandung relatif lebih banyak solute dibanding solvent.
- b. Larutan encer yaitu larutan yang relatif lebih sedikit solute dibanding solvent.

### Sifat Koligatif Larutan



Gambar 3. 2 Gambaran umum sifat koligatif

Sifat koligatif larutan adalah sifat larutan yang tidak tergantung pada macamnya zat terlarut tetapi semata-mata hanya ditentukan oleh banyaknya zat terlarut (konsentrasi zat terlarut).

Apabila suatu pelarut ditambah dengan sedikit zat terlarut (Gambar 6.2), maka akan didapat suatu larutan yang mengalami:

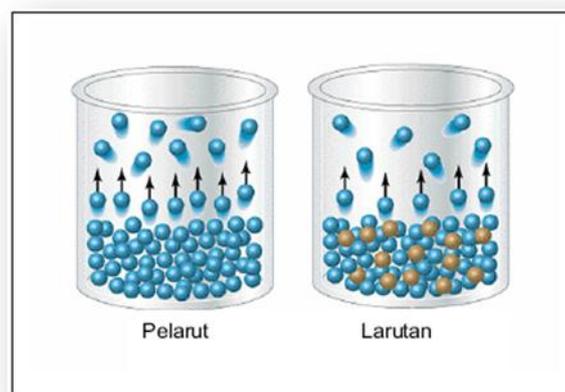
1. Penurunan tekanan uap jenuh
2. Kenaikan titik didih
3. Penurunan titik beku
4. Tekanan osmosis

Banyaknya partikel dalam larutan ditentukan oleh konsentrasi larutan dan sifat Larutan itu sendiri. Jumlah partikel dalam larutan non elektrolit tidak sama dengan jumlah partikel dalam larutan elektrolit, walaupun konsentrasi keduanya sama. Hal ini dikarenakan larutan elektrolit terurai menjadi ion-ionnya, sedangkan larutan non elektrolit tidak terurai menjadi ion-ion. Dengan demikian

sifat koligatif larutan dibedakan atas sifat koligatif larutan non elektrolit dan sifat koligatif larutan elektrolit.

### 1. Penurunan Tekanan Uap Jenuh

Pada setiap suhu, zat cair selalu mempunyai tekanan tertentu. Tekanan ini adalah tekanan uap jenuhnya pada suhu tertentu. Penambahan suatu zat ke dalam zat cair menyebabkan penurunan tekanan uapnya. Hal ini disebabkan karena zat terlarut itu mengurangi bagian atau fraksi dari pelarut, sehingga kecepatan penguapan berkurang.



Gambar 3. 3 Gambaran penurunan tekanan uap

Menurut Rault :

$$P = P^0 \cdot X_B$$

keterangan:

P : tekanan uap jenuh larutan

Po : tekanan uap jenuh pelarut murni

X<sub>B</sub> : fraksi mol pelarut

Karena X<sub>A</sub> + X<sub>B</sub> = 1, maka persamaan di atas dapat diperluas menjadi :

$$P = P^0 \cdot (1 - X_A)$$

$$P = P^0 - P^0 \cdot X_A$$

$$P - P^0 = P^0 - X_A$$

Sehingga :

$$\Delta P = P^0 - X_A$$

keterangan:

$\Delta P$  : penurunan tekanan uap jenuh pelarut

$P_0$  : tekanan uap pelarut murni

$X_A$  : fraksi mol zat terlarut

Contoh :

Hitunglah penurunan tekanan uap jenuh air, bila 45 gram glukosa ( $M_r = 180$ ) dilarutkan dalam 90 gram air ! Diketahui tekanan uap jenuh air murni pada  $20^\circ\text{C}$  adalah 18 mmHg.

Jawab:

$$\text{mol glukosa} = \frac{45}{180} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\text{mol air} = \frac{90}{18} = 5 \text{ mol}$$

$$\text{fraksi mol} = \frac{0,25}{0,25 + 5} = 0,048$$

Penurunan tekanan uap jenuh air:

$$\begin{aligned} \Delta P &= P^0 \cdot X_A \\ &= 18 \cdot 0,048 \\ &= 0,864 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

## 2. Kenaikan Titik Didih

Adanya penurunan tekanan uap jenuh mengakibatkan titik didih larutan lebih tinggi dari titik didih pelarut murni. Untuk larutan non elektrolit kenaikan titik didih dinyatakan dengan:

$$\Delta T_B = m \cdot K_b$$

keterangan:

$\Delta T_b$  = kenaikan titik didih ( $^\circ\text{C}$ )

$m$  = molalitas larutan

$K_b$  = tetapan kenaikan titik didih molal

$$\text{Karena } m = \left( \frac{W}{M_r} \right) \left( \frac{1000}{P} \right)$$

(W menyatakan massa zat terlarut), maka kenaikan titik didih larutan dapat

dinyatakan sebagai: 
$$\Delta T_b = \left( \frac{W}{Mr} \right) \left( \frac{1000}{P} \right) K_b$$

Apabila pelarutnya air dan tekanan udara 1 atm, maka titik didih larutan

dinyatakan sebagai :  $T_b = (100 + \Delta T_b)^{\circ} C$

Contoh soal

Jika 3 gram zat dilarutkan dalam 100 gram air menyebabkan larutan mendidih pada suhu 100,26 Celcius, tentukan massa molekul relatif zat tersebut! ( $K_b$  air = 0,52)

Jawab:

Diketahui

zat terlarut 3 gram

zat pelarut 100 gram

mendidih di suhu 100,26 Celcius

$K_b$  air = 0,52

$\Delta T_b$  = titik didih larutan – titik didih pelarut  
= 100,26 – 100 = 0,26 Celcius

Dari rumus  $\Delta T_b = K_b \times m$  untuk mencari m maka diperoleh

$\Delta T_b / K_b = 0,26 / 0,52 = 0,5$  molal

Kemudian diketahui rumus  $m = \text{gram} / Mr \times 1000 / p$

$0,5 = 3 / Mr \times 1000 / 100$

$0,5 = 3000 / Mr \times 100$

$Mr \times 100 = 3000 / 0,5$

$Mr \times 100 = 6000$

$Mr = 6000 / 100 = 60$

### 3. Penurunan Titik Beku

Untuk penurunan titik beku persamaannya dinyatakan sebagai:

$$\Delta T_f = m \cdot K_f$$
$$= \left( \frac{W}{Mr} \right) \left( \frac{1000}{P} \right) K_f$$

$\Delta T_f$  = penurunan titik beku

$m$  = molalitas larutan

$K_f$  = tetapan penurunan titik beku molal

$W$  = massa zat terlarut

$M_r$  = massa molekul relatif zat terlarut

$p$  = massa pelarut

Apabila pelarutnya air dan tekanan udara 1 atm, maka titik beku larutannya

dinyatakan sebagai:  $T_f = (0 - \Delta T_f)^0 C$

Contoh soal:

Tentukan titik beku larutan jika 4 gram Natrium Hidroksida NaOH dilarutkan kedalam 200 gram air ( $K_f$  air = 1,86)  $A_r$  Na = 23

Jawab:

$\Delta T_f$  = Titik beku pelarut – Titik beku larutan

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

Diketahui

larutan 4 gram NaOH Pelarut 200 gram air

$K_f = 1,86$

$M_r$  NaOH = 40

$M = 4/40 \times 1000/200 = 0,1 \times 5 = 0,5$

NaOH  $n = 2$

$i$  dari NaOH =  $1 + (n - 1)1 = 1 + (2-1)1 = 2$

$\Delta T_f = K_f \times m \times i = 1,86 \times 0,5 \times 2 = 0,93 \times 2 = 1,86$

$\Delta T_f$  = Titik beku pelarut – Titik beku larutan

Titik beku larutan = Titik beku pelarut -  $\Delta T_f$

=  $0 - 1,86$

= - 1,86

#### 4. Tekanan Osmosis

Tekanan osmosis adalah tekanan yang diberikan pada larutan yang dapat menghentikan perpindahan molekul-molekul pelarut ke dalam larutan melalui membran semi permeabel (proses osmosis).

Menurut Van't hof tekanan osmosis mengikuti hukum gas ideal :

$$P.V = n.R.T$$

Karena tekanan osmosis =  $\pi$  , maka :

$$\Pi^0 = \frac{n}{V.R.T} = C.R.T$$

$\pi^0$  = tekanan osmosis (atmosfir)

C = konsentrasi larutan (M)

R = tetapan gas universal. = 0,082 L.atm/mol K

T = suhu mutlak (K)

Contoh soal:

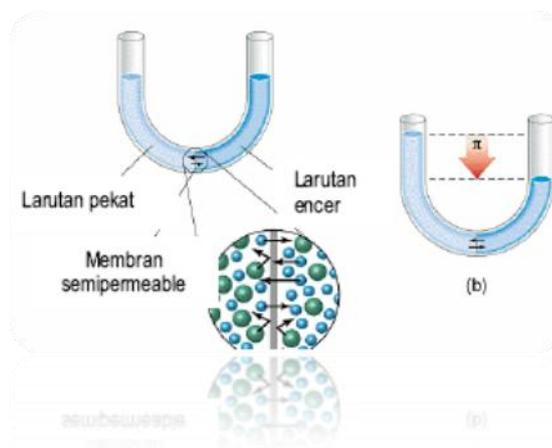
Seorang pasien memerlukan larutan infus glukosa. Bila kemolaran cairan tersebut 0,3 molar pada suhu tubuh 37 °C, tentukan tekanan osmotiknya! (R=0,082 L atm mol<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>)

Jawab :

$$\pi = MRT$$

$$\pi = 0,3 \text{ mol/L} \cdot (0,082 \text{ L atm mol}^{-1}\text{K}^{-1}) \cdot 310\text{K}$$

$$\pi = 7,62 \text{ atm}$$



Gambar 3.4 Tekanan osmosis

- Larutan yang mempunyai tekanan osmosis lebih rendah dari yang lain disebut larutan Hipotonis.
- Larutan yang mempunyai tekanan lebih tinggi dari yang lain disebut larutan Hipertonis.

- Larutan yang mempunyai tekanan osmosis sama disebut Isotonis.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa larutan elektrolit di dalam pelarutnya mempunyai kemampuan untuk mengion. Hal ini mengakibatkan larutan elektrolit mempunyai jumlah partikel yang lebih banyak daripada larutan non elektrolit pada konsentrasi yang sama.

Contoh :

Larutan 0.5 molal glukosa dibandingkan dengan larutan 0.5 molal garam dapur.

- Untuk larutan glukosa dalam air jumlah partikel (konsentrasinya) tetap, yaitu 0.5 molal.
- Untuk larutan garam dapur:  $\text{NaCl}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$  karena terurai menjadi 2 ion, maka konsentrasi partikelnya menjadi 2 kali semula = 1.0 molal.

Yang menjadi ukuran langsung dari keadaan (kemampuannya) untuk mengion adalah derajat ionisasi. Besarnya derajat ionisasi ini dinyatakan sebagai :

$\alpha^\circ$  = jumlah mol zat yang terionisasi/jumlah mol zat mula-mula

Untuk larutan elektrolit kuat, harga derajat ionisasinya mendekati 1, sedangkan untuk elektrolit lemah, harganya berada di antara 0 dan 1 ( $0 < \alpha < 1$ ). Atas dasar kemampuan ini, maka larutan elektrolit mempunyai pengembangan di dalam perumusan sifat koligatifnya.

- Untuk Kenaikan Titik Didih dinyatakan sebagai :

$$\begin{aligned} \Delta T_b &= m \cdot K_b [1 + \alpha(n-1)] \\ &= \frac{W}{Mr} \cdot \frac{1000}{P} \cdot K_b [1 + \alpha(n-1)] \end{aligned}$$

n menyatakan jumlah ion dari larutan elektrolitnya.

- Untuk Penurunan Titik Beku dinyatakan sebagai :

$$\begin{aligned} \Delta T_f &= m \cdot K_f [1 + \alpha(n-1)] \\ &= \frac{W}{Mr} \cdot \frac{1000}{P} \cdot K_f [1 + \alpha(n-1)] \end{aligned}$$

- Untuk Tekanan Osmosis dinyatakan sebagai :

$$\Pi^0 = C.R.T[1 + \alpha(n - 1)]$$

### Satuan Konsentrasi

#### Konsetrasi Larutan

Konsetrasi larutan merupakan cara untuk menyatakan hubungan kuantitatif antara zat terlarut dan pelarut. Konsentrasi larutan merupakan parameter yang menyatakan komposisi atau perbandingan kuantitatif antara zat terlarut dengan pelarut. Ada beberapa cara untuk menyatakan secara kuantitatif komposisi suatu larutan, antara lain :

1. Persen
2. Part per million ( ppm) atau bagian per juta (bpj)
3. Molaritas
4. Molalitas
5. Normalitas
6. Fraksi mol

#### 1. Persen konsentrasi

Suatu konsentrasi larutan dapat dinyatakan sebagai persentasi zat terlarut dalam larutan. Ada beberapa cara untuk menyatakan konsentrasi larutan dalam persen, yaitu :

| Sebutan            | Lambang | Definisi  |
|--------------------|---------|---|
| Persen Massa       | % $b/b$ | $\frac{Gram_{terlarut}}{Gram_{larutan}} \times 100\%$   |
| Persen Volum       | % $V/V$ | $\frac{Volum_{terlarut}}{Volum_{larutan}} \times 100\%$ |
| Persen Massa-Volum | % $b/V$ | $\frac{Massa_{terlarut}}{Volum_{larutan}} \times 100\%$ |

Contoh soal dan jawaban :

- Hitung berapa persen massa NaCl yang dibuat dengan melarutkan 20 gram NaCl kristal dalam 60 gram air !

Jawab:

Massa larutan = 20 gram + 60 gram = 80 gram

$$\text{Persen massa NaCl} = \frac{20 \text{ gram}}{80 \text{ gram}} \times 100\% = 25\%$$

- Hitung persen volume 50 mL alkohol yang dilarutkan dalam 70 mL air !

Jawab :

Volume larutan = 50ml + 70ml = 120ml

$$\text{Persen Volume alkohol} = \frac{50 \text{ ml}}{120 \text{ ml}} \times 100\% = 41,67\%$$

- Hitung persen massa- volume 0,25 gram CH<sub>3</sub>COOH dalam 10 mL larutan cuka dapur.

Jawab :

$$\text{Persen massa - volume CH}_3\text{COOH} = \frac{0,25 \text{ gram}}{10 \text{ ml}} \times 100\% = 2,5\%$$

## 2. Part per million ( ppm) atau bagian per juta (bpj)

ppm = massa komponen larutan (g) per 1 juta g larutan. Untuk pelarut air : 1 ppm setara dengan 1 mg/liter. Untuk larutan yang sangat encer, maka jumlah zat terlarut terdapat dalam jumlah yang sangat kecil (renik), sehingga konsentrasi zat terlarut dalam larutan dinyatakan dalam bentuk ppm (parts per million) atau bpj (bagian per juta).

Ppm didefinisikan sebagai massa zat terlarut (dalam mg) dalam 1000 mL larutan.

Secara matematis dituliskan sebagai berikut :

$$\frac{\text{Massa}_{\text{terlarut}}(\text{mg})}{1000 \text{ ml}_{\text{larutan}}}$$

Karena konsentrasi larutan ini sangat encer, sehingga massa jenis larutan sering dianggap sama dengan massa jenis pelarut (misal air), maka definisi ppm atau

bpj dapat juga dinyatakan sebagai :

$$\frac{\text{Massa}_{\text{terlarut}}(\text{mg})}{\text{Massa}_{\text{larutan}}(\text{mg})} \times 10^6$$

Contoh soal dan jawaban :

- Limbah penyamakan kulit mengandung 0,25 gram krom dalam 10 L larutannya. Berapa ppm krom dalam larutan tersebut ?

Jawab :

Massa krom = 0,25 gram = 250 mg

Volum larutan = 10 L = 10.000 mL

$$\text{Konsentrasi krom} = \frac{250\text{mg}}{10.000} = 0,25 \text{ ppm}$$

- Suatu larutan mengandung 0,02 mg ion  $\text{Cl}^-$ . Berapa ppm ion  $\text{Cl}^-$  dalam 1 L larutan tersebut, jika massa jenis larutan dianggap sama dengan massa jenis air?

Jawab :

Massa larutan = 1000 gram = 1.000.000 mg

$$\text{Konsentrasi ion } \text{Cl}^- = \frac{0,02}{1.000.000} \times 10^6 = 0,02 \text{ ppm}$$

### 3. Molaritas (M)

Molaritas adalah jumlah mol zat terlarut dalam satu liter larutan, molaritas (dinyatakan dengan lambang M). Secara matematis rumus molaritas adalah:

$$M = \frac{\text{mol}_{\text{terlarut}}}{V_{\text{larutan}}}$$

Mol zat terlarut dapat dihitung dengan membagi massa zat terlarut (dalam gram) dengan massa rumus relatif zat terlarut.

Contoh :

- Berapakah molaritas 0.4 gram NaOH ( $M_r = 40$ ) dalam 250 mL larutan ?

$$\begin{aligned} \text{Jawab : } M &= \frac{(0,4 / 40)\text{mol}}{0,25\text{L}} \\ &= 0,4\text{M} \end{aligned}$$

- Dalam labu takar 1 L dilarutkan 24,95 gram kristal  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  dalam air sampai batas tanda. Berapa konsentrasi larutan  $\text{CuSO}_4$  yang dibuat ini ?

(Mr  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 249,5$ )

Jawab :

$$\text{Jumlah mol } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = \frac{24,95}{249,5} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Molaritas} = \frac{0,1 \text{ mol}}{1 \text{ l}} = 0,1 \text{ M}$$

#### 4. Molalitas (m)

Molalitas adalah jumlah mol zat terlarut dalam 1000 gram pelarut.

Rumus Molalitas adalah : 
$$m = \frac{\text{mol}_{\text{terlarut}}}{1.000_{\text{pelarut}}}$$

Contoh :

- Berapa molalitas 4 gram NaOH (Mr=40) dalam 500 gram air?

Jawab :

$$\text{Mol NaOH} = \frac{4}{40} = 0,1$$

$$\begin{aligned} \text{molalitas NaOH} &= \frac{0,1 \text{ mol}}{500 \text{ gram}} \times \frac{2}{2} \\ &= \frac{0,1 \text{ mol} \times 2}{1.000} = 0,2 \text{ molal} \end{aligned}$$

#### 5. Normalitas (N)

Normalitas merupakan jumlah mol-ekivalen zat terlarut per liter larutan. Terdapat hubungan antara Normalitas dengan Molaritas, yaitu :

$$N = M \cdot \text{Valensi}$$

#### 6. Fraksi Mol (X)

Fraksi mol adalah perbandingan antara jumlah mol suatu komponen dengan jumlah total seluruh komponen dalam satu larutan. Fraksi mol total selalu satu. Konsentrasi dalam bentuk ini tidak mempunyai satuan karena merupakan perbandingan.

Contoh :

- Suatu larutan terdiri dari 2 mol zat A, 3 mol zat B, dan 5 mol zat C. Hitung fraksi mol masing-masing zat !

$$\text{Jawab : } X_A = \frac{2}{(2+3+5)} = 0,2$$

$$X_B = \frac{3}{(2+3+5)} = 0,3$$

$$X_C = \frac{5}{(2+3+5)} = 0,5$$

$$X_A + X_B + X_C = 1$$

- Hitung fraksi mol NaCl dan fraksi mol H<sub>2</sub>O bila 23,4 gram NaCl dalam 180 gram air. Mr NaCl = 58,5 !

Jawab :

$$\text{Mol NaCl} = \frac{23,4}{58,5} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\text{Mol H}_2\text{O} = \frac{180}{18} = 10 \text{ mol}$$

$$\text{Fraksi mol NaCl} = \frac{0,4}{0,4 + 10} = 0,038$$

$$\text{Fraksi mol H}_2\text{O} = \frac{10}{0,4 + 10} = 0,962$$

Hubungan Ksp dengan Larutan jenuh , belum jenuh, lewat jenuh.

Untuk mengetahui Hasil Kali Kelarutan beberapa macam garam, Anda dapat melihat dalam Tabel berikut ini :

| Garam             |                         | Garam | Ksp                     |
|-------------------|-------------------------|-------|-------------------------|
| BaSO <sub>4</sub> | 1,1 x 10 <sup>-10</sup> | AgCl  | 1,6 x 10 <sup>-10</sup> |
| CaCO <sub>3</sub> | 8,7 x 10 <sup>-9</sup>  | AgI   | 1,5 x 10 <sup>-16</sup> |

|                  |                         |                   |                         |
|------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| PbI <sub>2</sub> | 1,4 x 10 <sup>-8</sup>  | AgCN              | 2,2 x 10 <sup>-12</sup> |
| Hgl <sub>2</sub> | 3,2 x 10 <sup>-29</sup> | SrCO <sub>3</sub> | 1,6 x 10 <sup>-9</sup>  |

Tabel 3.1 Ksp Beberapa macam garam yang sukar larut

Larutan elektrolit yang jenuh yang merupakan hasil kali konsentrasi ion – ion yang dipangkatkan dengan koefisien raksinya masing- masing merupakan bilangan yang tetap ( Ksp), maka untuk larutan Elektrolit AB pada suhu tertentu:

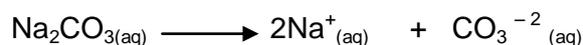
- $[A^+] \times [B^-] < K_{sp} AB$  , maka larutan *belum jenuh* belum terbentuk endapan.
- $[A^+] \times [B^-] = K_{sp} AB$  , maka larutan *tepat jenuh* akan mulai terbentuk endapan.
- $[A^+] \times [B^-] > K_{sp} AB$  , maka larutan *lewat jenuh*, akan terjadi endapan.

Dengan demikian dapat diperhitungkan apakah dalam suatu pencampuran terjadi pengendapan atau tidak.

Contoh soal :

400 ml larutan yang mengandung 0,2 mol Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dicampur dengan 100 ml larutan yang mengandung 0,1 mol CaCl<sub>2</sub> .Bila Ksp CaCO<sub>3</sub> = 4,8 x 10<sup>-9</sup> apakah akan terjadi endapan pada campuran diatas?

Jawab :



$$0,2 \text{ mol} \quad : \quad 0,4 \text{ mol} \quad : \quad 0,2 \text{ mol}$$



$$0,1 \text{ mol} \quad : \quad 0,1 \text{ mol} \quad : \quad 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Jumlah Volume} = 400\text{ml} + 100 \text{ ml} = 500 \text{ ml} = 0,5 \text{ lt}$$

$$[Ca^{2+}] = 0,1\text{mol} / 0,5 \text{ lt} = 0,2 \text{ mol} / \text{lt} = 0,2 \text{ M}$$

$$[CO_3^{-2}] = 0,2 \text{ mol} / 0,5 \text{ lt} = 0,4 \text{ mol} / \text{lt} = 0,4 \text{ M}$$

Hasil Kali Konsentrasi ion –ion kita bandingkan dengan Ksp CaCO<sub>3</sub>

$$[\text{Ca}^{2+}] \times [\text{CO}_3^{-2}] = [0,2] \times [0,4] = 0,08 = 8 \times 10^{-2}$$

Diketahui  $K_{sp} \text{CaCO}_3 = 4,8 \times 10^{-9}$

Berarti  $[\text{Ca}^{2+}] \times [\text{CO}_3^{-2}] > K_{sp} \text{CaCO}_3$

Maka dapat disimpulkan bahwa dalam reaksi itu terbentuk endapan  $\text{CaCO}_3$ .

#### D. Aktivitas Pembelajaran

- ✚ Peserta diklat menyimak dan mempelajari setiap materi yang dipaparkan dari para insruktur.
- ✚ Peserta diklat mengingat kembali dan mengaitkan materi yang terkait dengan kegiatan pembelajaran ini.
- ✚ Selanjutnya peserta diklat melengkapi isian pada setiap kegiatan secara mandiri dengan memperhatikan keterangan yang diberikan pada modul ini.
- ✚ Peserta diklat secara berkelompok melakukan praktek yang ada pada lembar kegiatan yang ada pada kegiatan pembelajaran 3 ini.
- ✚ Kemudian peserta diklat mendiskusikan hasil praktek dan menarik kesimpulan dari materi.
- ✚ Setelah peserta diklat selesai dengan lembar kegiatan dilanjutkan dengan melakukan uji diri dengan kunci jawaban yang terdapat pada akhir kegiatan pembelajaran ini.
- ✚ Peserta diklat yang belum menguasai 80% dari setiap kegiatan, disarankan kembali mempelajari kegiatan pembelajaran ini.
- ✚ Apabila anda mengalami kesulitan dalam memahami konsep dalam mengerjakan tugas mintalah petunjuk kepada instruktur.

Untuk lebih memahami mengenai konsep konsentrasi satu larutan cobalah percobaan berikut ini:

##### Konsentrasi Larutan

|               |                     |
|---------------|---------------------|
| Alat:         | Bahan               |
| Pipet tetes   | Larutan NaOH 0,05 M |
| Tabung reaksi | Larutan HCl 0,05 M  |

Rak tabung reaksi

Larutan  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  0,05 M

Gelas ukur

Larutan KI 0,05 M

Larutan  $\text{BaCl}_2$  0,05 M

### Cara Kerja

#### Percobaan 1

1. Memasukkan 2 mL larutan NaOH 0,05 M kedalam tabung reaksi I.
2. Mengambil 4 mL larutan HCl 0,05 M dengan gelas ukur.
3. Menambahkan larutan HCl ke dalam larutan NaOH tetes demi tetes dengan pipet tetes. Menghentikan penambahan larutan HCl tepat ketika warna keruh ( endapan ) terbentuk untuk pertama kali nya. Mencatat volume HCl yang ditambahkan.
4. Melanjutkan penambahan larutan HCl sampai volume 6 mL. Mengamati perubahahn larutan.
5. Mencatat hasil pengamatan di tabel pengamatan.

#### Percobaan II

1. Memasukkan 3 mL larutan  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  0,05 M kedalam tabung reaksi 2.
2. Mengambil 8 mL larutan KI 0,05 M dengan gelas ukur.
3. Menambahkan larutan KI ke dalam larutan  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  tetes demi tetes dengan pipet tetes. Menghentikan penambahan larutan KI tepat ketika warna keruh (endapan) terbentuk untuk pertama kali nya. Mencatat volume KI yang ditambahkan.
4. Melanjutkan penambahan larutan KI sampai volume 8 mL. Mengamati perubahahn larutan.
5. Mencatat hasil pengamatan di tabel pengamatan.

#### Percobaan III

1. Memasukkan 3 mL larutan  $\text{BaCl}_2$  0,05 M kedalam tabung reaksi 3.
2. Mengambil 8 mL larutan NaOH 0,05 M dengan gelas ukur.

3. Menambahkan larutan NaOH ke dalam larutan  $\text{BaCl}_2$  tetes demi tetes dengan pipet tetes. Menghentikan penambahan larutan NaOH tepat ketika warna keruh (endapan) terbentuk untuk pertama kalinya. Mencatat volume NaOH yang ditambahkan.
4. Melanjutkan penambahan larutan NaOH sampai volume 8 mL. Mengamati perubahan larutan.
5. Mencatat hasil pengamatan di tabel pengamatan.

#### Pertanyaan

1. Pada percobaan pertama mencampurkan Larutan NaOH 0,05 M, dengan Larutan HCl 0,05 M sampai penambahan larutan HCl sampai volume 6 mL.
  - Tulislah persamaan reaksi yang terjadi!
  - Apakah perubahan yang terjadi setelah mencampurkan tetes demi tetes hingga volume 4 mL?
  - Tergolong jenis apakah larutan yang terjadi? Larutan jenuh, larutan lewat jenuh atau larutan tak jenuh? Jelaskan!
2. Pada percobaan kedua yaitu sama masih mengulangi tentang konsentrasi larutan, tetapi dengan larutan yang berbeda, yaitu Larutan  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  0,05 M, dengan Larutan KI 0,05 M.
  - Tulislah persamaan reaksi yang terjadi!
  - Perubahan apakah yang terjadi setelah menambahkan larutan KI sampai volume 4 mL?
  - Tergolong jenis apakah larutan yang terjadi? Larutan jenuh, larutan lewat jenuh atau larutan tak jenuh? Jelaskan!
3. Percobaan ketiga, mengamati perubahan larutan Larutan NaOH 0,05 M, dengan Larutan  $\text{BaCl}_2$  0,05 M.
  - Tulislah persamaan reaksi yang terjadi!
  - Perubahan apakah yang terjadi setelah menambahkan larutan NaOH sampai volume 8 mL?
  - Tergolong jenis apakah larutan yang terjadi? Larutan jenuh, larutan lewat jenuh atau larutan tak jenuh? Jelaskan!

4. Dari persamaan reaksi yang ada pada setiap percobaan! Reaksi antara apa sajakah yang menghasilkan endapan ?

5. Melengkapi tabel

| Qc.....Ksp     | Jenis larutan |
|----------------|---------------|
| $Q_c < K_{sp}$ |               |
| $Q_c = K_{sp}$ |               |
| $Q_c > K_{sp}$ |               |

6. Jelaskan bagaimana kita mengetahui jenis larutan tak jenuh, jenuh dan lewat jenuh dari percobaan ini ?

7. Buatlah semua langkah diatas dalam bentuk laporan!

### E. Latihan

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat !

1. Persen massa 20 mL larutan KCl ( Ar K= 39; Cl = 35,5) yang berkonsentrasi 2 M dan massa jenis larutan = 1,2 g mL<sup>-1</sup> adalah :

- A. 6,20 %                      C. 14,17 %                      E. 30 %  
B. 12,42 %                      D. 29,80 %

2. Untuk membuat 500 ml larutan yang mengandung 10 ppm kromium (Ar =52) dari K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (Mr= 294) memerlukan K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> sebanyak.....

- A. 5 mg                      C. 14,1 mg                      E. 29,5 mg  
B. 10 mg                      D. 28,2 mg

3. Massa NaOH yang dibutuhkan untuk membuat 50 mL larutan 0,4 M NaOH (Ar Na= 23, O= 16 dan H =1) adalah.....

- A. 0,8 gram                      C. 8 gram                      E. 20 gram  
B. 2 gram                      D. 16 gram



E. 0,1 m KI

10. Larutan berikut yang mempunyai tekanan osmotik terbesar adalah.....

A. 0,1 M  $\text{CCl}_4$

B. 0,2 M NaCl

C. 0,3 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$

D. 0,4 M  $\text{C}_6\text{H}_6$

E. 0,5 M HCl

## A. RINGKASAN MATERI

1. Larutan didefinisikan sebagai campuran homogen, yang terdiri dari satu atau beberapa macam zat terlarut dan satu pelarut.
2. Konsentrasi larutan merupakan parameter yang menyatakan komposisi atau perbandingan kuantitatif antara zat terlarut dengan pelarut.
3. Satuan konsentrasi yang dikenal antara lain:
  - persen massa ( % b/b) persen volume (%V/V), persen massa - volume % (b/V),
  - molaritas (mol/L).
  - molalitas (mol/ 1000 gram pelarut)
  - fraksi mol (mol zat terlarut/ mol total)
4. Berdasarkan daya hantarnya larutan dibedakan menjadi larutan elektrolit dan larutan non-elektrolit. Larutan non-elektrolit ideal akan memenuhi hukum Raoult.
5. Tekanan total larutan ideal akan sebanding dengan jumlah tekanan parsial masing- masing komponen penyusun larutan. Sedangkan tekanan parsial salah satu komponen dalam larutan sebanding dengan fraksi mol komponen tersebut dikalikan tekanan murni pelarutnya pada suhu yang sama.
6. Sifat koligatif larutan timbul akibat penyimpangan sifat larutan dari keadaan idealnya. Sifat koligatif meliputi turun tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmosis. Untuk larutan

elektrolit sifat koligatif akan sebanding dengan jumlah partikel yang terion, yaitu faktor  $i$ .

7. Larutan disebut jenuh kalau yang larut sudah maksimum.
8. Kelarutan suatu zat menyatakan zat yang larut dalam sejumlah pelarut sampai terjadi larutan jenuh pada suhu tertentu.
9. Untuk larutan jenuh elektrolit AB:



- Hasil kali kelarutan ( $K_{sp}$ )  $AB = [A^+]^n \times [B^-]^m$
  - Jika  $[A^+] \times [B^-] < K_{sp} AB$ , berarti larutan belum jenuh, tidak ada endapan.
  - $[A^+] \times [B^-] = K_{sp} AB$ , berarti larutan tepat jenuh, mulai ada endapan.
  - $[A^+] \times [B^-] > K_{sp} AB$ , berarti larutan lewat jenuh, akan timbul endapan.
10. Adanya ion sejenis dapat memperkecil kelarutan suatu zat. misalnya  $CaCO_3$  lebih mudah larut dalam air dibanding dalam larutan  $CaCl_2$  atau larutan  $Na_2CO_3$ .

## F. UMPAN BALIK / TINDAK LANJUT

Setelah anda mengerjakan soal latihan cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban yang terdapat di bagian belakang modul ini. Hitunglah jumlah jawaban Anda yang benar kemudian gunakan rumus dibawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi kegiatan belajar 3.

Rumus :

$$\text{Tingkat Pencapaian} = (\text{Jumlah jawaban anda yang benar} : 10) \times 100 \%$$

Arti Tingkat Kesukaran yang anda capai :

$$90\% - 100\% = \text{Baik sekali}$$

80% - 89% = baik

70% - 79% = sedang

- 69% = kurang

Kalau tingkat penguasaan anda mencapai 80% ke atas , anda dapat meneruskan ke kegiatan belajar berikutnya . Bagus! . Tetapi bila tingkat penguasaan anda masih dibawah 80% , Anda harus mengulangi kegiatan belajar ini , terutama bagian yang belum anda kuasai.

## KUNCI JAWABAN LATIHAN

Kunci jawaban latihan soal kegiatan pembelajaran 1:

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

Kunci jawaban latihan soal kegiatan pembelajaran 2:

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

Kunci jawaban latihan soal kegiatan pembelajaran 3:

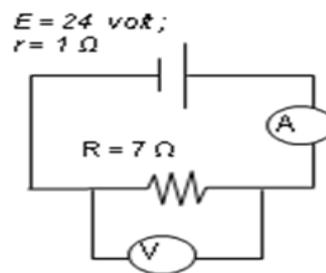
- |      |       |
|------|-------|
| 1. B | 6. B  |
| 2. C | 7. A  |
| 3. A | 8. C  |
| 4. C | 9. C  |
| 5. B | 10. C |

## EVALUASI

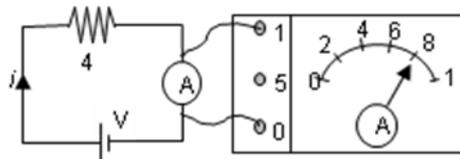
Pilihlah salah satu pilihan jawaban yang paling benar !

1. Alat ukur amperemeter A dan voltmeter V pada rangkaian listrik (lihat gambar) masing-masing menunjukkan ... .

- A. 2 A; 12 V
- B. 2 A; 14 V
- C. 3 A; 15 V
- D. 3 A; 21 V
- E. 4 A; 28 V



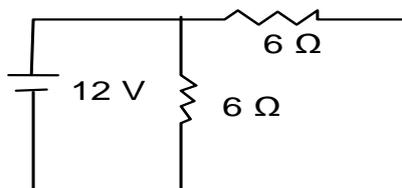
2. Rangkaian listrik di bawah ini dihubungkan dengan sebuah amperemeter dan menghasilkan skala seperti pada gambar.



Besar beda potensial pada rangkaian adalah... .

- A. 30 A
- B. 31 A
- C. 32 A
- D. 33 A
- E. 34 A

3. Untuk gambar di samping ini, kuat arus yang melewati hambatan 10 ohm adalah....



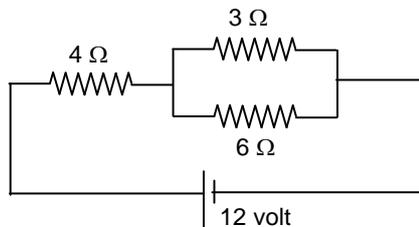
- A. 0,05 A
- B. 0,15 A
- C. 0,30 A
- D. 1,50 A

E. 2,00A

4. Perhatikan diagram rangkaian listrik berikut ini:

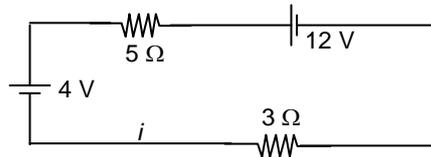
Kuat arus yang melewati hambatan  $3 \Omega$  adalah .....

- A.  $2/3$  A
- B.  $3/4$  A
- C.  $4/3$  A .
- D.  $3/2$  A
- E.  $5/2$  A



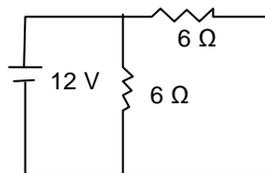
5. Perhatikan rangkaian listrik berikut. Kuat arus  $I$  pada rangkaian adalah ... .

- A. 0,75 A
- B. 1,00 A
- C. 2,00 A
- D. 2,25 A
- E. 2,50 A

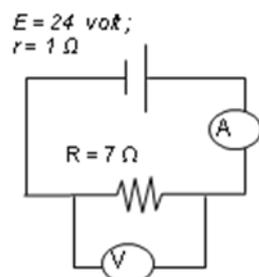


6. Besarnya kuat arus dalam rangkaian di samping adalah ...

- A. 1 A
- B. 2 A
- C. 3 A
- D. 4 A
- E. 5 A



7. Alat ukur amperemeter A dan voltmeter V pada rangkaian listrik (lihat gambar) masing-masing menunjukkan ... .

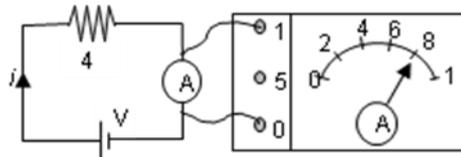


- A. 2 A; 12 V
- B. 2 A; 14 V
- C. 3 A; 15 V
- D. 3 A; 21 V
- E. 4 A; 28 V

8. Rangkaian listrik di bawah ini dihubungkan dengan sebuah amperemeter dan menghasilkan skala seperti pada gambar.

Besar beda potensial pada rangkaian adalah... .

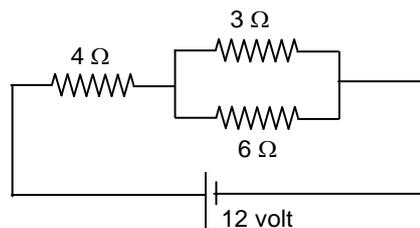
- A. 30 A
- B. 31 A
- C. 32 A
- D. 33 A
- E. 34 A



9. Perhatikan diagram rangkaian listrik berikut ini:

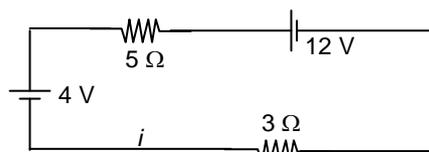
Kuat arus yang melewati hambatan  $3 \Omega$  adalah .....

- A.  $2/3$  A
- B.  $3/4$  A
- C.  $4/3$  A .
- D.  $3/2$  A
- E.  $5/2$  A



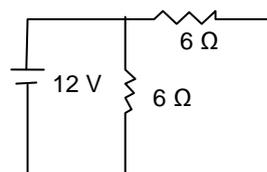
10. Perhatikan rangkaian listrik berikut. Kuat arus  $I$  pada rangkaian adalah ... .

- A. 0,75 A
- B. 1,00 A
- C. 2,00 A
- D. 2,25 A
- E. 2,50 A

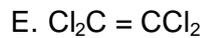
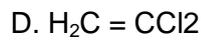


11. Besarnya kuat arus dalam rangkaian di samping adalah ...

- A. 1 A
- B. 2 A
- C. 3 A
- D. 4 A
- E. 5 A



12. Berikut ini jenis enzim yang termasuk dalam golongan karbohidrase, kecuali....
- A. Katalase
  - B. Hidrolase
  - C. Karbohidrase
  - D. Sitokrom
  - E. maltosa
13. Polimer yang dibentuk dari penggabungan monomer asam dan alkohol adalah.....
- A. tetoron
  - B. dacron
  - C. polyester
  - D. nilon
  - E. ester
14. Karet alam merupakan polimer yang terbentuk dari monomer ....
- A. etena
  - B. asam adipat
  - C. asam asetat
  - D. isoprena
  - E. vinilklorida
15. Polimer berikut yang terbentuk melalui polimerisasi kondensasi adalah.....
- A. karet buatan
  - B. polipropilena
  - C. polietena
  - D. PVC
  - E. nilon
16. Semua polimer berikut terbentuk sebagai hasil polimerisasi kondensasi, kecuali....
- A. nilon
  - B. tetoron
  - C. Polyester
  - D. teflon
  - E. protein
17. Polivinilklorida adalah plastik hasil polimerisasi dari ... .
- A.  $\text{ClHC} = \text{CHCl}$
  - B.  $\text{H}_2\text{C} = \text{CHCl}$



18. Senyawa berikut yang bukan monomer untuk pembuatan plastik adalah ... .

A. isoprena

B. propilena

C. vinilklorida

D. tetrafluoroetilena

E. stirena

19. Manakah satu di antara zat berikut yang **bukan** merupakan polimer?

A. plastik

B. sutra

C. karet

D. lemak

E. nilon

20. Berikut ini lima macam hasil polimer.

1) Polivinilklorida

2) Poliisoprena

3) Polietilena

4) Selulosa

5) Polivinil asetat

Yang termasuk polimer alam adalah ... .

A. 1, 2, dan 3

B. 1 dan 3

C. 2 dan 4

D. 3, 4, dan 5

E. 4

21. Manakah satu di antara senyawa berikut yang paling mungkin sebagai monomer dalam suatu polimerisasi adisi?

A.  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

- B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
- C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl}$
- E.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

22. Monomer penyusun karet alam adalah ... .

- A. Butadiena
- B. stirena
- C. isoprena
- D. isoprena dan stirena
- E. etilena

23. Contoh plastik termoset ialah ... .

- A. Bakelit
- B. polietilena
- C. PVC
- D. polipropilena
- E. neoprene

24. Polimer –Monomer- Jenis Polimerisasi

- 1. Protein -Asam amino -Kondensasi
- 2. Polietilena -Propena -Adisi
- 3. Karet alam -Isoprena -Kondensasi
- 4. PVC -Vinilklorida -Kondensasi
- 5. Amilum -Glukosa -Adisi

Berdasarkan data di atas, pasangan yang paling tepat dari ketiga komponen tersebut ditunjukkan oleh nomor ... .

- A. 5
- B. 4
- C. 3
- D. 2
- E. 1

25. Berikut ini yang merupakan pasangan polimer sintetik adalah ... .
- A. PVC dan protein D.
  - B. PVC dan nilon
  - C. isoprena dan polistirena
  - D. poliester dan isoprena
  - E. karet dan amilum
26. Perhatikan senyawa polimer berikut!
- 1) Politena
  - 2) PVC
  - 3) Amilum
  - 4) Protein
- Senyawa polimer yang terbentuk melalui reaksi kondensasi adalah ....
- A. 3 dan 4
  - B. 3 dan 2
  - C. 3 dan 1
  - D. 1 dan 4
  - E. 1 dan 2
27. Polimer yang dibentuk melalui reaksi polimerisasi kondensasi adalah ....
- A. PVC
  - B. teflon
  - C. nilon
  - D. polistirena
  - E. plastik
28. Polivinil klorida (PVC) adalah polimer jenis plastik yang banyak digunakan untuk pipa air. Plastik tersebut tersusun dari monomer-monomer ....
- A.  $\text{CHCl} = \text{CHCl}$
  - B.  $\text{CHCl} = \text{CCl}_2$
  - C.  $\text{CH} = \text{CCl}$
  - D.  $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$
  - E.  $\text{CH}_3 \text{CH}_2\text{Cl}$

29. Polimer berikut yang terbentuk melalui polimerisasi kondensasi adalah ....
- A. karet
  - B. teflon
  - C. nilon
  - D. PVC
  - E. Polipropilena
30. Hidrolisis lemak menghasilkan ... .
- A. gliserol
  - B. asam-asam amino
  - C. gliserol dan asam karboksilat
  - D. gliserol dan sabun
  - E. gliserol dan asam amino
31. Reaksi manakah yang dapat digunakan untuk memperoleh gliserol dari lemak?
- A. Esterifikasi
  - B. hidrolisis
  - C. netralisasi
  - D. oksidasi
  - E. reduksi
32. Hasil reaksi lemak dengan natrium hidroksida adalah ... .
- A. alkohol dan asam
  - B. gliserol dan ester
  - C. gliserol dan sabun
  - D. glikol dan sabun
  - E. ester dan sabun
33. Kelarutan AgCl paling besar dalam ...
- A. Air
  - B. Larutan NaCl 0,1 M
  - C. Larutan AgNO<sub>3</sub>

- D. Larutan KCl 1M  
E. Larutan  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  0,1M
34. Kelarutan  $\text{X}(\text{OH})_2$  dalam air sebesar  $5 \times 10^{-4}$  mol / lt . Maka larutan jenuh  $\text{X}(\text{OH})_2$  dalam air mempunyai pH sebesar ...  
A. 3  
B. 5  
C. 9  
D. 10  
E. 11
35. Hasil kali kelarutan  $\text{AgCNS} = 4 \times 10^{-8}$  pada suhu  $25^\circ\text{C}$  . Maka kelarutan  $\text{AgCNS}$  tersebut adalah ...  
A.  $16 \times 10^{-16}$   
B.  $8 \times 10^{-8}$   
C.  $4 \times 10^{-8}$   
D.  $2 \times 10^{-8}$   
E.  $2 \times 10^{-4}$
36. Diketahui  $K_{sp} \text{CaF}_2 = 4 \times 10^{-11}$  , maka kelarutan  $\text{CaF}_2$  dalam 0,01 M  $\text{CaCl}_2$  adalah.  
A.  $3,4 \times 10^{-4}$   
B.  $2,3 \times 10^{-5}$   
C.  $1,28 \times 10^{-5}$   
D.  $3,2 \times 10^{-5}$   
E.  $4,3 \times 10^{-4}$
37. Jika  $K_{sp} \text{Mg}(\text{OH})_2$  pada suhu tertentu =  $4 \times 10^{-12}$  , maka kelarutan  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  dalam 500 ml larutan ....( Mr  $\text{Mg}(\text{OH})_2 = 58$  ).  
A.  $58 \times 10^{-5}$  gram  
B.  $116 \times 10^{-9}$  gram  
C.  $29 \times 10^{-4}$  gram  
D.  $58 \times 10^{-4}$  gram

E.  $116 \times 10^{-4}$  gram

38. Diketahui Ksp dari senyawa garam sebagai berikut

$\text{AgCN} = 1,2 \times 10^{-16}$  ;  $\text{AgOH} = 1,3 \times 10^{-12}$  ;  $\text{AgIO}_3 = 1,0 \times 10^{-12}$  ;  
 $\text{Ag}_2\text{CO}_3 = 8,0 \times 10^{-12}$  ;  $\text{AgBr} = 5,0 \times 10^{-13}$

Urutan kelarutan garam tersebut diatas dari yang besar ke yang kecil adalah:

- A.  $\text{AgCN}$  ;  $\text{AgBr}$  ;  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  ;  $\text{AgIO}_3$
- B.  $\text{AgOH}$  ;  $\text{AgIO}_3$  ;  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  ;  $\text{AgBr}$
- C.  $\text{AgOH}$  ;  $\text{AgBr}$  ;  $\text{AgIO}_3$  ;  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$
- D.  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  ;  $\text{AgOH}$  ;  $\text{AgIO}_3$  ;  $\text{AgBr}$
- E.  $\text{AgIO}_3$  ;  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  ;  $\text{AgBr}$  ;  $\text{AgCN}$

39. Kedalam masing – masing larutan 500ml  $\text{CaCl}_2$  0,001 M ; 500ml  $\text{SrCl}_2$  0,001M ; 500ml dan  $\text{BaCl}_2$  0,001M di tambahkan 500 ml  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0,001M. Jika  $\text{Ksp CaSO}_4 = 2 \times 10^{-5}$  ;  $\text{Ksp SrSO}_4 = 3 \times 10^{-2}$  ;  $\text{Ksp BaSO}_4 = 1 \times 10^{-10}$  ; Maka secara teoritis endapan zat yang akan terjadi endapan adalah.....

- A.  $\text{CaSO}_4$
- B.  $\text{SrSO}_4$
- C.  $\text{BaSO}_4$
- D.  $\text{BaSO}_4$  dan  $\text{SrSO}_4$
- E.  $\text{CaSO}_4$  ,  $\text{SrSO}_4$  ; dan  $\text{BaSO}_4$

40. Larutan jenuh senyawa dari suatu Logam M .  $\text{M}(\text{OH})_2$  mempunyai pH = 9 . Harga Ksp dari senyawa tersebut adalah ...

- A.  $3,3 \times 10^{-21}$
- B.  $3,0 \times 10^{-20}$
- C.  $3,0 \times 10^{-10}$
- D.  $3,0 \times 10^{-36}$
- E.  $3,3 \times 10^{-37}$

## PENUTUP

Setelah anda mempelajari modul ini dan telah menyelesaikan evaluasi untuk menguji kompetensi yang telah anda pelajari serta memperoleh hasil yang memuaskan, maka anda dinyatakan memenuhi syarat kelulusan. Diharapkan anda dapat mempraktekkan kompetensi yang anda peroleh dalam mengelola kegiatan belajar mengajar (KBM) pada siswa/i anda disekolah masing-masing sehingga hasilnya lebih maksimal.

Jika anda sudah merasa menguasai modul IPA Terapan grade 9 ini anda dapat melanjutkan untuk mempelajari modul IPA Terapan grade 10. Jika anda telah menyelesaikan semua modul IPA Terapan hingga grade 10, mintalah instruktur anda untuk melakukan uji kompetensi dengan sistem penilaian yang dilakukan oleh pihak dunia industri atau asosiasi profesi yang kompeten apabila anda telah menyelesaikan suatu kompetensi tertentu. Atau apabila anda telah menyelesaikan seluruh evaluasi yang disediakan dalam modul ini.

Hasil yang berupa nilai dari instruktur atau berupa portofolio dapat dijadikan sebagai bahan verifikasi oleh pihak industri atau asosiasi profesi. Selanjutnya hasil tersebut dapat dijadikan sebagai penentu standar pemenuhan kompetensi tertentu dan apabila memenuhi syarat anda berhak mendapatkan sertifikat kompetensi yang dikeluarkan oleh industri atau asosiasi profesi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldrin E. Sweeney & Jeffrey A. Paradis. (2003). *Addressing the Professional reparation of Future Science Teachers to Teach Hands – on Science : a Pilot study of a Labora-tory Model*. 80 (2), 171 – 173.
- Amy J. Phelps & Cherin Lee. (2003). *The Power of Practice : What Students Learn from How We Teach*. *Journal of Chemical Education*, 80 (7), 829 – 832.
- Atkins, PW. 1994, *Physical Chemistry*, 5th.ed. Oxford : Oxford University Press
- Crys Fajar P, Heru P, dkk, 2003, *Kimia dasar 2*, Yogyakarta : IMSTEP UNY  
Diakses : Pada Hari Sabtu 16 September 2015
- E.M. McCash, (2001). *Surface Chemistry* . Oxford University Press, Oxford
- Endang W Laksono, Isana SYL, 2003, *Kimia Fisika III*, Jakarta : Universitas Terbuka
- Erwanti Novia. 2010. *Pentingnya Mengelola Laboratorium Sekolah*. Dinas Pendidikan Kota Padang. Sumber: <http://disdik.padang.go.id> (diunduh, 29 September 2015).
- Flinn Scientific. (2004). *45 Ideas, Tips, and Hints to Help You Design a Safe and Efficient Chemistry*. <http://www.Flinnsci.com/index.Asp>. Diakses tanggal 28 September 2015
- Giancoli, D. C., 1998, "Physics", Alih bahasa Hanum, Yuhilza, Jakarta : Erlangga.
- Hiskia Achmad, 1992, *Wujud Zat dan Keseimbangan Kimia*. Bandung: Citra Aditya Bakti
- Hiskia Achmad, 1996, *Kimia Larutan*. Bandung, Citra Aditya Bakti

[https://www.google.com /laporan kimia/Semua Coretan Kuliah Laporan Kimia Dasar I Pembuatan Larutan.htm](https://www.google.com/laporan%20kimia/Semua%20Coretan%20Kuliah%20Laporan%20Kimia%20Dasar%20I%20Pembuatan%20Larutan.htm) diunduh 15 September 2015

[https://www.google.com/Mari Berbagi Laporan Percobaan 4 Keseimbangan Hasil Kali Kelarutan.html](https://www.google.com/Mari%20Berbagi%20Laporan%20Percobaan%204%20Keseimbangan%20Hasil%20Kali%20Kelarutan.html) Diakses : Pada Hari Sabtu 16 September 2015

[https://www.google.com/Welcome Laporan Kimia Dasar I Pembuatan Larutan.html](https://www.google.com/Welcome%20Laporan%20Kimia%20Dasar%20I%20Pembuatan%20Larutan.html)

John W. Hansen & Gerald G. Lovedahl. (2004). *Developing Technology Teachers : Questio-ning the Industrial Tool Use Model*. Journal of Technology Education. 15 (2), 20 – 32.

KH Sugiyarto, 2000, *Kimia Anorganik I*, Yogyakarta : FMIPA UNY

Kholil, Anwar, 2009. *Hakikat Pembelajaran IPA*. file:///E:/hakikat-pembelajaran-ipa.html

M. Fogiel, 1992, *The Essentials of Physical Chemistry II*, Nex Jersey : Research and Education Association

Made Alit, dkk. 2011. *Prosedur Pengelolaan Laboratorium IPA di Sekolah*. P4TK IPA Bandung.

Margono, Hadi. 2000. *Metode Laboratorium*. Malang: Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang Press.

Mel Silberman. (2002). *Active Learning : 101 Strategies to Teach any Subject (Terjemahan Sarjuli, Adzfar Ammar, Sutrisno, et. Al.)*. Boston : Allyn and Bacon. (buku asli diterbitkan tahun 1996).

Nasir, M. 1988. *Metode Penelitian*. Jakarta : Ghalia Indonesia.

Nelkom, M., dan Parker, P., 1987, "Advanced Level Physics, Sixth Edition",  
London : Heineman Educational Books.

Purba Michael. 2007. Kimia Kelas XI. Jakarta : Erlangga

Sears, F. W., Zemansky, M. W., 2004, "Fisika Universitas", Jakarta: Erlangga.

Shriver, DF, Atkins PW, Langford CH, 1990, *Inorganic Chemistry*, Oxford :  
Oxford University Press

SSCI. 2012. Text Book. Yogyakarta : Tim LBB SSCintersolusi

Sudjana. (2000). *Manajemen Program Pengajaran*. Bandung : Falah Production.

## GLOSARIUM

Ampere : satuan kuat arus listrik

Amperemeter : alat pengukur kuat arus listrik

Asam: Zat-zat yang dalam air melepaskan ion hidronium ( $H_3O^+$ )

Basa: Zat-zat yang dalam air melepaskan ion hidroksida ( $OH^-$ )

Cermin : benda yang dapat memantulkan cahaya

Cross product : perkalian silang, yaitu perkalian suatu vektor dengan proyeksi vector lain yang tegak lurus vektor pertama dari tak hingga

Deferensial : limit perubahan besaran sesaat tiap satu satuan waktu untuk selang waktu mendekati nol dekatnya lebih dari 25 cm dekatnya lebih dari 25 cm dan titik jauhnya kurang dari tak hingga.

Derajat kebebasan : bagian dari setiap gerak yang dapat menyumbangkan energy

Dot product : perkalian titik, yaitu perkalian suatu vektor dengan proyeksi vektor lain yang sejajar vektor pertama

Efisiensi : perbandingan hasil perubahan energi yang diharapkan dengan sumber energy

Eksperimen: suatu penelitian ilmiah dimana peneliti memanipulasi dan pengontrol satu atau lebih variabel bebas dan melakukan pengamatan terhadap variabel-variabel terikat untuk menemukan variasi yang muncul bersamaan dengan manipulasi terhadap variabel bebas tersebut.

Fraksi mol: Perbandingan mol salah satu komponen dengan jumlah mol semua komponen

Garam: Senyawa yang terbentuk dari ion negatif sisa asam dan ion positif sisa basa

Gelas ukur: Digunakan untuk mengukur volume zat kimia dalam bentuk cair. Alat ini mempunyai skala, tersedia bermacam-macam ukuran. Tidak boleh digunakan untuk mengukur larutan/pelarut dalam kondisi panas. Perhatikan meniscus pada saat pembacaan skala.

Inkuiri: suatu proses untuk memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi dan atau eksperimen untuk mencari jawaban atau memecahkan masalah terhadap pertanyaan atau rumusan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logis.

Kelarutan : Banyaknya zat terlarut maksimal yang dapat larut dalam jumlah tertentu pelarut pada temperatur konstan

Larutan : Campuran homogen yang memiliki komposisi merata atau serba sama diseluruh bagian volumenya.

Larutan elektrolit : Larutan yang dapat menghantarkan arus listrik, karena terdapat ion-ion dalam larutan.

Larutan elektrolit kuat : Larutan yang dapat menghantarkan arus listrik dengan baik, karena zat terlarutnya terurai sempurna (derajat ionisasi  $\alpha = 1$ ) menjadi ion-ion sehingga dalam larutan tersebut banyak mengandung ion-ion.

Larutan elektrolit lemah : Larutan yang dapat menghantarkan arus listrik dengan lemah, karena zat terlarut terurai sebagian menjadi ion-ion sehingga dalam larutan tersebut sedikit mengandung ion.

Larutan encer : jumlah zat terlarut sangat sedikit.

Larutan non elektrolit : Larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik.

Larutan pekat : jumlah zat terlarut sangat banyak.

Molalitas: Jumlah mol zat terlarut dalam 1000 g pelarut.

Molaritas: Jumlah mol spesi zat terlarut dalam satu liter larutan.

Neraca : alat pengukur massa

Normalitas: Jumlah ekivalen zat terlarut dalam tiap liter larutan

Ohm : satuan hambatan listrik.

Persen berat: Perbandingan massa zat terlarut dengan massa larutan

Persen volume: Perbandingan volume zat terlarut dengan volume larutan

pH : Derajat keasaman suatu asam yang dinyatakan dengan konsentrasi ion hidronium ( $H_3O^+$ )

Preparat: Bahan yang diamati dengan mikroskop

Solvasi : Interaksi antara zat terlarut dengan pelarut yang sama sama bersifat polar.

Volt : satuan beda potensial listrik



## **Bagian II: Kompetensi Pedagogik**

Kompetensi pedagogik adalah kemampuan guru untuk memahami dinamika proses pembelajaran dengan baik. Pembelajaran di ruang kelas bersifat dinamis karena terjadi interaksi antara pengajar dengan peserta didik, antar sesama peserta didik dan sumber belajar yang ada. Pendidik perlu memiliki strategi pembelajaran tertentu agar interaksi belajar yang terjadi berjalan efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran

# Pendahuluan

## A. Latar Belakang

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 1 angka 1 menyatakan bahwa “pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara”. Selanjutnya, Pasal 3 menegaskan bahwa pendidikan nasional “berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab”.

Fungsi dan tujuan pendidikan nasional tersebut menjadi parameter utama untuk merumuskan Standar Nasional Pendidikan. Standar Nasional Pendidikan “berfungsi sebagai dasar dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan pendidikan dalam rangka mewujudkan pendidikan nasional yang bermutu”. Standar Nasional Pendidikan terdiri atas 8 (delapan) standar, salah satunya adalah Standar Penilaian yang bertujuan untuk menjamin: a. perencanaan penilaian peserta didik sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai dan berdasarkan prinsip-prinsip penilaian; b. pelaksanaan penilaian peserta didik secara profesional, terbuka, edukatif, efektif, efisien, dan sesuai dengan konteks sosial budaya; dan c. pelaporan hasil penilaian peserta didik secara objektif, akuntabel, dan informatif.

Hasil belajar peserta didik tidak selalu mudah untuk dinilai. Apalagi sesuai dengan amanat permendikbud 104 tahun 2013 penilaian mengukur tidak hanya pengetahuan tetapi juga keterampilan dan sikap. Tapi yang lebih

penting adalah apakah penilaian yang dilakukan sudah sesuai dengan tujuan penilaian? Untuk menjawab hal tersebut tentu kita harus memahami mengapa penilaian dilakukan dan manfaat apa yang didapat dari penilaian yang kita lakukan. Karena itu dalam modul ini dibahas tentang “Manfaat Penilaian”, bagaimana memanfaatkan hasil penilaian dan evaluasi untuk kepentingan pembelajaran termasuk sebagai informasi bagi guru, stake holder dan yang lebih penting bagi peserta didik.

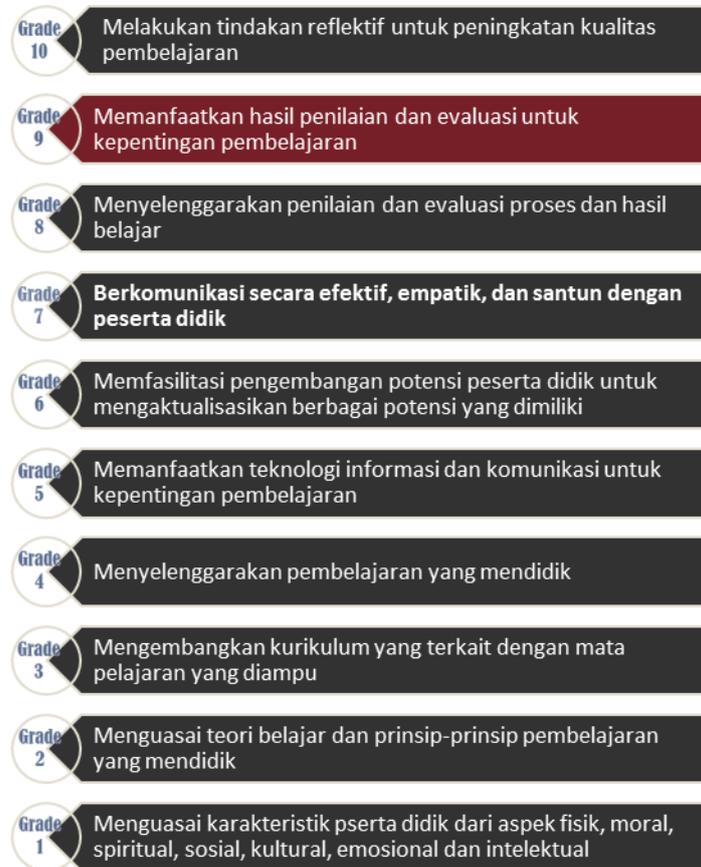
## **B. Tujuan Umum**

Pembahasan materi ini ditujukan untuk meningkatkan pengetahuan kemampuan pedagogis guru SMK pada khususnya yang berhubungan dengan pemanfaatan hasil penilaian dan evaluasi untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

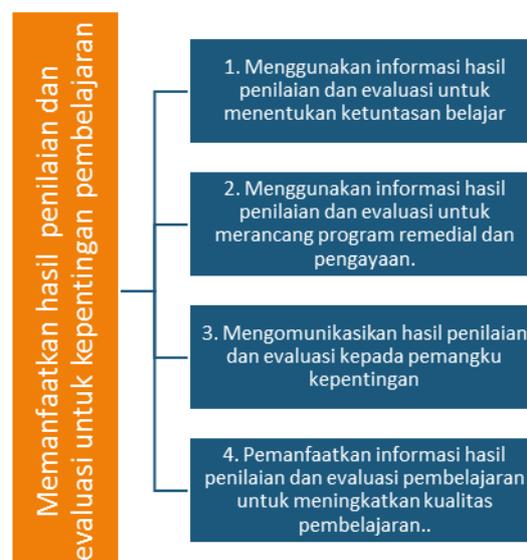
Diharapkan setelah menyelesaikan modul ini peserta diklat dapat:

1. Menggunakan informasi hasil penilaian dan evaluasi untuk menentukan ketuntasan belajar
2. Menggunakan informasi hasil penilaian dan evaluasi untuk merancang program remedial dan pengayaan.
3. Mengomunikasikan hasil penilaian dan evaluasi kepada pemangku kepentingan.
4. Pemanfaatan informasi hasil penilaian dan evaluasi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

### C. Peta Kompetensi



Peta kompetensi **Memanfaatkan hasil penilaian dan evaluasi untuk kepentingan pembelajaran.**



## D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup materi ajar **manfaat penilaian** adalah pemanfaatan hasil penilaian dan evaluasi untuk kepentingan pembelajaran yang meliputi:

1. Penggunaan informasi hasil penilaian dan evaluasi untuk menentukan ketuntasan belajar
2. Penggunaan informasi hasil penilaian dan evaluasi untuk merancang program remedial dan pengayaan.
3. Pengomunikasian hasil penilaian dan evaluasi kepada pemangku kepentingan.
4. Pemanfaatan informasi hasil penilaian dan evaluasi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

## E. Cara Penggunaan Modul

Materi ajar ini membahas pemanfaatan hasil penilaian dan evaluasi untuk kepentingan pembelajaran yang terbagi dalam dua kegiatan pembelajaran. Setiap kegiatan pembelajaran diawali dengan uraian mengenai tujuan dan indikator pencapaian kompetensi. Peserta pelatihan diharapkan memahami tujuan dan indikator pencapaian kompetensi setiap kegiatan pembelajaran terlebih dahulu agar dapat lebih fokus ketika membaca uraian materi.

Modul ini juga dilengkapi dengan latihan/kasus/tugas setelah uraian materi dan aktifitas pembelajaran. Agar tujuan pembelajaran tercapai dengan baik, peserta pelatihan diharapkan berusaha mengerjakan latihan/kasus/tugas yang ada sebelum menggunakan umpan balik dan kunci jawaban yang ada



## **Kegiatan Pembelajaran 1: Penggunaan Informasi Hasil Penilaian dan Evaluasi**

### **A. Tujuan**

Setelah mempelajari materi tentang penggunaan informasi hasil penilaian dan evaluasi di kegiatan pembelajaran 1, peserta diharapkan mampu menggunakan informasi hasil penilaian dan evaluasi untuk menentukan ketuntasan belajar dan merancang program remedial dan pengayaan.

### **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Menggunakan informasi hasil penilaian dan evaluasi untuk menentukan ketuntasan belajar
  - 1.1 Menganalisis hasil penilaian pelajaran yang diampu
  - 1.2 Menyeleksi hasil penilaian dan evaluasi untuk menentukan ketuntasan belajar sesuai dengan proses dan hasil belajar pada mata pelajaran yang diampu
  - 1.3 Menemukan informasi hasil evaluasi pembelajaran pada mata pelajaran yang diampu sebagai bahan perbaikan untuk pembelajaran selanjutnya
  - 1.4 Merumuskan ketuntasan hasil belajar berdasarkan informasi hasil penilaian pada mata pelajaran yang diampu
- 2 Menggunakan informasi hasil penilaian dan evaluasi untuk merancang program remedial dan Pengayaan:
  - 2.1 Mengemukakan remedial dan pengayaan sebagai bagian dari tindak lanjut hasil pembelajaran
  - 2.2. Mengklasifikasikan hasil penilaian dan evaluasi pembelajaran terhadap peserta didik pada mata pelajaran yang diampu

2.3 Membuat struktur program remedial dan pengayaan sesuai hasil penilaian dan evaluasi pada mata pelajaran yang diampu

2.4 Membuat rancangan program remedial dan pengayaan sebagai tindak lanjut dari hasil penilaian dan evaluasi pembelajaran pada mapel yang diampu

## **C. Uraian Materi**

### **1. Penggunaan informasi hasil penilaian dan evaluasi untuk menentukan ketuntasan belajar.**

Penilaian dalam Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014 adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil peserta didik. Lebih lanjut dijelaskan bahwa penilaian hasil belajar oleh pendidik dilakukan untuk memantau proses, kemajuan belajar, dan perbaikan hasil belajar peserta didik secara berkesinambungan.

Penilaian merupakan bagian dari proses pembelajaran. Laporan penilaian di sekolah adalah penting untuk pengajaran yang efektif dan untuk proses belajar peserta didik. Hal ini karena laporan tersebut menyimpulkan penilaian prestasi peserta didik, atau untuk mengetahui apa yang peserta didik tahu dan apa yang bisa mereka lakukan. Bagi peserta didik, proses belajar yang terbaik adalah bila kegiatan belajar dipilih secara hati-hati untuk membangun keterampilan yang telah mereka kembangkan dan menantang mereka untuk belajar hal-hal baru. Penilaian memberi guru informasi yang mereka butuhkan untuk merencanakan program belajar yang baik.

Guru menggunakan berbagai langkah dan pendekatan untuk mendapat informasi mengenai pencapaian peserta didik, apa yang mereka telah kuasai dan bagaimana mereka dapat membuat kemajuan lebih lanjut. Informasi penilaian dapat dikumpulkan dengan berbagai cara termasuk:

- Pengamatan guru mengenai apa yang dilakukan peserta didik setiap hari;
- Mengumpulkan sampel kerja peserta didik;
- Wawancara guru atau diskusi dengan peserta didik; dan
- Tes atau survei tertulis.

Guru menggunakan penilaian profesional mereka untuk menafsirkan dan menggunakan informasi ini. Hasil penilaian diharapkan dapat membantu



Sumber : [www.protfoliosrock.wordpress.com](http://www.protfoliosrock.wordpress.com)

Gambar 1. 1 Contoh Portofolio Siswa

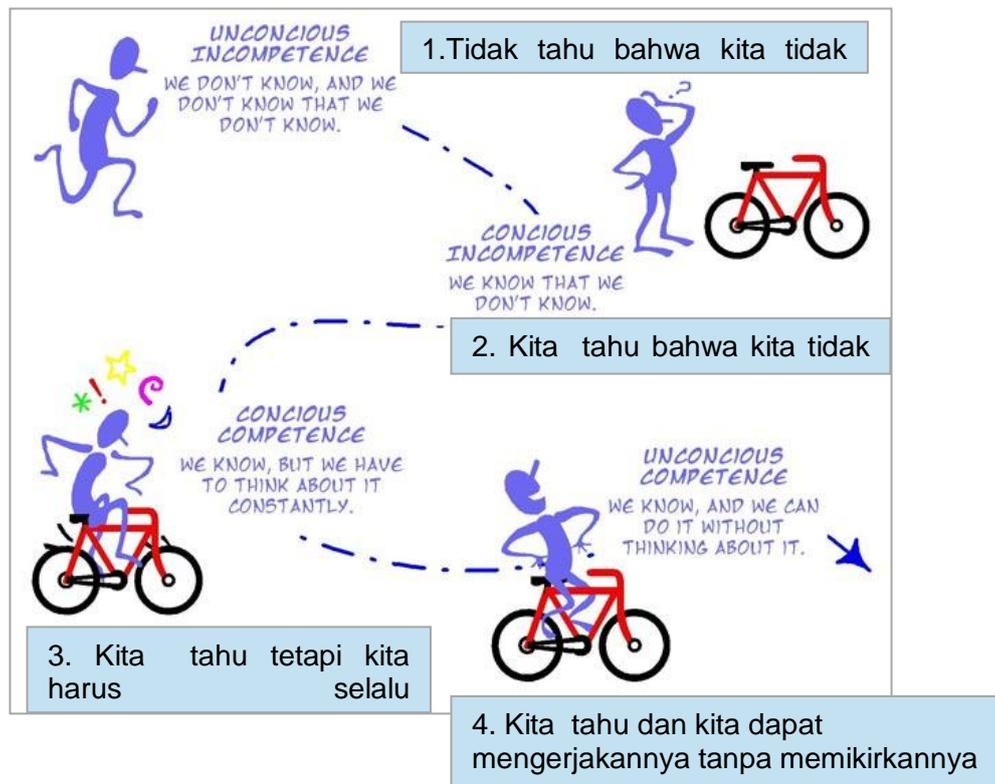
peserta didik. Penilaian dapat memotivasi peserta didik untuk mengambil langkah-langkah pembelajaran berikutnya. Penilaian dan evaluasi juga berfungsi sebagai informasi untuk menentukan ketuntasan belajar peserta didik.

#### **a. Pembelajaran Tuntas**

Pembelajaran tuntas merupakan suatu pendekatan pembelajaran

untuk memastikan bahwa semua peserta didik menguasai hasil pembelajaran yang diharapkan dalam suatu unit pembelajaran sebelum berpindah ke unit pembelajaran berikutnya. Pendekatan ini membutuhkan waktu yang cukup dan proses pembelajaran yang berkualitas. Menurut Bloom (1968) pembelajaran tuntas merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang difokuskan pada penguasaan peserta didik dalam suatu hal yang dipelajari.

Asumsi yang digunakan dalam pembelajaran tuntas yaitu jika setiap peserta didik diberikan waktu sesuai yang diperlukannya untuk mencapai suatu tingkat kompetensi, maka pada waktu yang sudah ditentukan dia akan mencapai tingkat kompetensi tersebut. Akan tetapi jika tidak cukup waktu atau peserta didik tersebut tidak menggunakan waktu yang diperlukan, maka ia tidak akan mencapai tingkat kompetensi yang sudah ditentukan.



Gambar 1. 2 Mastery Learning Bloom

Keberhasilan belajar peserta didik ditentukan seberapa jauh peserta didik berusaha untuk mencapai keberhasilan tersebut. Menurut Brown dan Saks (1980) usaha belajar peserta didik mempunyai dua dimensi, yaitu:

1. Jumlah waktu yang dihabiskan peserta didik dalam suatu kegiatan belajar, dan
2. Intensitas keterlibatan peserta didik dalam kegiatan belajar tersebut.

Usaha belajar dan waktu merupakan dua hal yang tidak bisa dipisahkan untuk mencapai keberhasilan belajar. Jika kita mengatakan bahwa seorang peserta didik menghabiskan banyak waktu dalam belajar, biasanya yang dimaksud adalah bahwa peserta didik tersebut usahanya cukup kuat untuk mencapai keberhasilan belajar. Sebaliknya jika kita mengatakan bahwa seorang peserta didik menghabiskan sedikit waktu dalam belajar, maka bisa disimpulkan peserta didik tersebut lemah usahanya dalam mencapai keberhasilan belajar.

**b. Menentukan Ketuntasan Belajar Berdasarkan Hasil Penilaian Dan Evaluasi**

Ketuntasan belajar menurut Permendikbud 104 tahun 2014 adalah ketuntasan penguasaan substansi dan ketuntasan belajar dalam konteks kurun waktu belajar. Ketuntasan penguasaan substansi yaitu ketuntasan belajar KD yang merupakan tingkat penguasaan peserta didik atas KD tertentu pada tingkat penguasaan minimal atau di atasnya, sedangkan ketuntasan belajar dalam konteks kurun waktu belajar terdiri atas ketuntasan belajar dalam setiap semester, setiap tahun ajaran dan tingkat satuan pendidikan.

Ketuntasan belajar dalam satu semester adalah keberhasilan peserta didik menguasai kompetensi dari sejumlah mata pelajaran yang diikutinya dalam satu semester. Ketuntasan belajar dalam setiap tahun ajaran adalah keberhasilan peserta didik pada semester ganjil dan genap dalam satu tahun ajaran. Ketuntasan dalam tingkat satuan pendidikan adalah keberhasilan peserta didik menguasai kompetensi seluruh mata pelajaran dalam suatu satuan pendidikan untuk menentukan kelulusan peserta didik dari satuan pendidikan.

Nilai ketuntasan kompetensi sikap dituangkan dalam bentuk predikat, yaitu predikat sangat baik (SB), Baik (B) , Cukup (C), dan Kurang (K). ketuntasan belajar untuk sikap (KD pada KI1 dan KI 2 ) ditetapkan dengan predikat Baik (B). sebagaimana tertera pada tabel berikut.

*Tabel 1. 1 Nilai Ketuntasan sikap*

| Nilai Ketuntasan Sikap<br>(Predikat) |
|--------------------------------------|
| Sangat Baik (SB)                     |
| <b>Baik (B)</b>                      |
| Cukup (C)                            |
| Kurang (K)                           |

Nilai kompetensi dan Keterampilan dituangkan dalam bentuk angka dan huruf ,yakni 4,00 -1,00 untuk angka yang ekuivalen dengan huruf A sampai dengan D. Ketuntasan belajar untuk pengetahuan ditetapkan dengan skor rerata

2,67 untuk keterampilan ditetapkan dengan capaian optimum 2,67. Sebagaimana tertera pada tabel berikut.

Tabel 1. 2 Nilai Ketuntasan Pengetahuan dan Keterampilan

| Nilai Ketuntasan Pengetahuan dan Keterampilan |           |
|---|-----------|
| Rentang Angka                                 | Huruf     |
| 3,85 – 4,00                                   | A         |
| 3,51 – 3,84                                   | A-        |
| 3,18 – 3,50                                   | B+        |
| 2,85 – 3,17                                   | B         |
| <b>2,51 – 2,84</b>                            | <b>B-</b> |
| 2,18 – 2,50                                   | C+        |
| 1,85 – 2,17                                   | C         |
| 1,51 – 1,84                                   | C-        |
| 1,18 – 1,50                                   | D+        |
| 1,00 – 1,17                                   | D         |

Dalam Permendikbud 104 tahun 2014 juga dicantumkan bahwa untuk mata pelajaran yang belum tuntas pada semester berjalan dituntaskan melalui pembelajaran remedi sebelum memasuki semester berikutnya.

Salah satu prinsip penilaian pada kurikulum berbasis kompetensi adalah menggunakan acuan kriteria, yakni menggunakan kriteria tertentu dalam menentukan kelulusan peserta didik. **Kriteria paling rendah untuk menyatakan peserta didik mencapai ketuntasan dinamakan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).**

**Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)** harus ditetapkan sebelum awal tahun ajaran dimulai. Seberapapun besarnya jumlah peserta didik yang melampaui batas ketuntasan minimal, tidak mengubah keputusan pendidik dalam menyatakan lulus dan tidak lulus pembelajaran. Penilaian ini menggunakan pendekatan Penilaian Acuan Kriteria (PAK). PAK adalah penilaian yang dalam menginterpretasikan hasil pengukuran secara langsung didasarkan pada standar performansi tertentu yang ditetapkan.

Penilaian Acuan Kriteria tidak diubah secara serta merta karena hasil empirik penilaian.

Kriteria ketuntasan minimal ditetapkan sesuai standar nasional seperti tercantum dalam Permendikbud nomor 104 tahun 2014 yang sudah dijabarkan sebelumnya. Kriteria ketuntasan menunjukkan persentase tingkat pencapaian kompetensi yang dinyatakan dengan angka maksimal 4 dengan skala 1 sampai 4, atau 100 (seratus) jika menggunakan skala 0 sampai dengan 100. Angka maksimal 100 merupakan kriteria ketuntasan ideal. Target ketuntasan secara nasional diharapkan mencapai minimal 2,67 atau jika dikonversi ke seratus sekitar 66,75. Satuan pendidikan dapat memulai dari kriteria ketuntasan minimal di bawah target nasional kemudian ditingkatkan secara bertahap.

Kriteria ketuntasan minimal menjadi acuan bersama pendidik, peserta didik, dan orang tua peserta didik. Oleh karena itu pihak-pihak yang berkepentingan terhadap penilaian di sekolah berhak untuk mengetahuinya. Satuan pendidikan perlu melakukan sosialisasi agar informasi dapat diakses dengan mudah oleh peserta didik dan atau orang tuanya. Kriteria ketuntasan minimal harus dicantumkan dalam Laporan Hasil Belajar (LHB) sebagai acuan dalam menyikapi hasil belajar peserta didik.

Fungsi kriteria ketuntasan minimal:

1. Sebagai acuan bagi pendidik dalam menilai kompetensi peserta didik sesuai kompetensi dasar mata pelajaran yang diikuti. Setiap kompetensi dasar dapat diketahui ketercapaiannya berdasarkan KKM yang ditetapkan. Pendidik harus memberikan respon yang tepat terhadap pencapaian kompetensi dasar dalam bentuk pemberian layanan remedial atau layanan pengayaan;
2. Sebagai acuan bagi peserta didik dalam menyiapkan diri mengikuti penilaian mata pelajaran. Setiap kompetensi dasar (KD) dan indikator ditetapkan KKM yang harus dicapai dan dikuasai oleh peserta didik. Peserta didik diharapkan dapat mempersiapkan diri dalam mengikuti penilaian agar mencapai nilai melebihi KKM. Apabila hal tersebut tidak

bisa dicapai, peserta didik harus mengetahui KD-KD yang belum tuntas dan perlu perbaikan;

3. Dapat digunakan sebagai bagian dari komponen dalam melakukan evaluasi program pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah. Evaluasi keterlaksanaan dan hasil program kurikulum dapat dilihat dari keberhasilan pencapaian KKM sebagai tolok ukur. Oleh karena itu hasil pencapaian KD berdasarkan KKM yang ditetapkan perlu dianalisis untuk mendapatkan informasi tentang peta KD-KD tiap mata pelajaran yang mudah atau sulit, dan cara perbaikan dalam proses pembelajaran maupun pemenuhan sarana prasarana belajar di sekolah;
4. Merupakan kontrak pedagogik antara pendidik dengan peserta didik dan antara satuan pendidikan dengan masyarakat. Keberhasilan pencapaian KKM merupakan upaya yang harus dilakukan bersama antara pendidik, peserta didik, pimpinan satuan pendidikan, dan orang tua. Pendidik melakukan upaya pencapaian KKM dengan memaksimalkan proses pembelajaran dan penilaian. Peserta didik melakukan upaya pencapaian KKM dengan proaktif mengikuti kegiatan pembelajaran serta mengerjakan tugas-tugas yang telah didesain pendidik. Orang tua dapat membantu dengan memberikan motivasi dan dukungan penuh bagi putra-putrinya dalam mengikuti pembelajaran. Sedangkan pimpinan satuan pendidikan berupaya memaksimalkan pemenuhan kebutuhan untuk mendukung terlaksananya proses pembelajaran dan penilaian di sekolah;
5. Merupakan target satuan pendidikan dalam pencapaian kompetensi tiap mata pelajaran. Satuan pendidikan harus berupaya semaksimal mungkin untuk melampaui KKM yang ditetapkan. Keberhasilan pencapaian KKM merupakan salah satu tolok ukur kinerja satuan pendidikan dalam menyelenggarakan program pendidikan. Satuan pendidikan dengan KKM yang tinggi dan dilaksanakan secara bertanggung jawab dapat menjadi tolok ukur kualitas mutu pendidikan bagi masyarakat.

## **2. Menggunakan informasi hasil penilaian dan evaluasi untuk merancang program remedial dan pengayaan.**

### **a. Pembelajaran Remedial**

Remedial diartikan sebagai pengobatan, penawaran, serta penyembuhan yang berhubungan dengan perbaikan. Dalam pengertian yang lebih luas pengajaran remedial yaitu pengajaran yang bersifat kuratif (penyembuhan) dan atau korektif (perbaikan). Jadi pengajaran remedial merupakan bentuk khusus pengajaran yang bertujuan untuk menyembuhkan atau memperbaiki proses pembelajaran yang menjadi penghambat atau yang dapat menimbulkan masalah atau kesulitan belajar bagi peserta didik. Sedangkan menurut Prayitno (2008) remedial merupakan suatu bentuk bantuan yang diberikan kepada seseorang atau sekelompok peserta didik yang menghadapi masalah belajar dengan maksud untuk memperbaiki kesalahan - kesalahan dalam proses dan hasil belajar mereka.

Pembelajaran remedial adalah pemberian bantuan bagi peserta didik yang mengalami kesulitan atau kelambatan belajar. Pemberian pembelajaran remedial meliputi dua langkah pokok, yaitu pertama mendiagnosis kesulitan belajar, dan kedua memberikan perlakuan (treatment) pembelajaran remedial.

Teknik yang dapat digunakan untuk mendiagnosis kesulitan belajar antara lain: tes prasyarat (prasyarat pengetahuan, prasyarat keterampilan), tes diagnostik, wawancara, pengamatan, dsb

Bentuk pelaksanaan pembelajaran remedial dapat dilakukan melalui:

- a. Pemberian pembelajaran ulang dengan metode dan media yang berbeda jika jumlah peserta yang mengikuti remedial lebih dari 50%;
- b. Pemberian tugas- tugas kelompok jika jumlah peserta yang mengikuti remedial lebih dari 20 % tetapi kurang dari 50%;
- c. Pemberian bimbingan secara khusus, misalnya bimbingan perorangan jika jumlah peserta didik yang mengikuti remedial maksimal 20 %;

Pembelajaran remedial diakhiri dengan penilaian. Pembelajaran remedial dan penilaiannya dilaksanakan di luar jam tatap muka.

Dalam Permendikbud 104 tahun 2014 dijelaskan bahwa untuk mata pelajaran yang belum tuntas pada semester berjalan dituntaskan melalui pembelajaran remedi sebelum memasuki semester berikutnya.

Menurut Abu Ahmadi dan Widodo Suriono (1991) perbedaan antara pembelajaran biasa dengan remedial adalah:

Tabel 1. 3 Perbedaan antara pembelajaran biasa dengan remedial

|          | <b>Pembelajaran Biasa</b>  | <b>Remedial</b>  |
|----------|--|--|
| <b>a</b> | Program pembelajaran di kelas dan semua peserta didik ikut berpartisipasi  | Dilakukan setelah ada kesulitan belajar kemudian diadakan pelayanan khusus                 |
| <b>b</b> | Untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan sesuai dengan kurikulum yang berlaku dan sama untuk semua peserta didik | Tujuannya disesuaikan dengan kesulitan belajar peserta didik walaupun tujuan akhirnya sama |
| <b>c</b> | Metode pembelajaran sama untuk semua peserta didik   | Metode disesuaikan dengan latar belakang kesulitan   |
| <b>d</b> | Pembelajaran dilakukan oleh guru   | Pembelajaran dilakukan oleh tim/kerjasama  |
| <b>e</b> | Alat pembelajaran ditujukan untuk seluruh peserta didik di kelas   | Alat pembelajaran lebih bervariasi   |
| <b>f</b> | Pendekatan klasikal  | Pendekatan individu  |
| <b>g</b> | Evaluasi pembelajaran untuk seluruh peserta didik dikelas  | Evaluasi pembelajaran disesuaikan dengan kesulitan yang dialami peserta didik              |

Pembelajaran remedial mempunyai banyak fungsi bagi peserta didik yang mengalami kesulitan belajar. Fungsi pembelajaran remedial antara lain yaitu :

- a) fungsi korektif, adalah usaha untuk memperbaiki atau meninjau kembali sesuatu yang dianggap keliru. Pembelajaran remedial mempunyai fungsi korektif karena pembelajaran ini dilakukan dalam rangka perbaikan dalam proses pembelajaran.
- b) fungsi pemahaman, dalam pelaksanaan remedial terjadi proses pemahaman terhadap pribadi peserta didik, baik dari pihak guru, pembimbing maupun peserta didik itu sendiri. Dalam hal ini guru berusaha membantu peserta didik untuk memahami dirinya dalam hal jenis dan sifat kesulitan yang dialami, kelemahan dan kelebihan yang dimiliki.
- c) fungsi penyesuaian, dalam hal ini peserta didik dibantu untuk belajar sesuai dengan keadaan dan kemampuan yang dimilikinya sehingga tidak menjadikan beban bagi peserta didik. Penyesuaian beban belajar memberikan peluang bagi peserta didik untuk memperoleh prestasi belajar yang baik.
- d) fungsi pengayaan, dalam hal ini guru berusaha membantu peserta didik mengatasi kesulitan belajar dengan menyediakan atau menambah berbagai materi yang tidak atau belum disampaikan dalam pembelajaran biasa.
- e) fungsi akselerasi, yaitu usaha mempercepat pelaksanaan proses pembelajaran dalam arti menambah waktu dan materi untuk mengejar kekurangan yang dialami peserta didik.
- f) fungsi terapeutik, karena secara langsung atau tidak remedial berusaha menyembuhkan beberapa gangguan atau hambatan peserta didik.

Pendekatan remedial menurut Sugihartono (2012) dibagi menjadi tiga yaitu :

1. Pendekatan kuratif, pendekatan ini dilakukan setelah program pembelajaran yang pokok selesai dilaksanakan dan dievaluasi, guru akan menjumpai beberapa bagian di peserta didik yang tidak mampu menguasai seluruh bahan yang telah disampaikan. Dalam hal ini guru harus mengambil sikap yang tepat dalam memberikan layanan bimbingan belajar yang disebut dengan pembelajaran remedial.

2. Pendekatan preventif, pendekatan ini diberikan kepada peserta didik yang diduga akan mengalami kesulitan belajar dalam menyelesaikan program yang akan ditempuh. Pendekatan preventif ini bertolak dari hasil pretes atau evaluative reflektif. Berdasarkan hasil pretes ini guru dapat mengklasifikasikan kemampuan peserta didik menjadi tiga golongan, yaitu peserta didik yang diperkirakan mampu menyelesaikan program sesuai dengan waktu yang disediakan, peserta didik yang diperkirakan akan mampu menyelesaikan program lebih cepat dari waktu yang ditetapkan, dan peserta didik diperkirakan akan terlambat atau tidak dapat menyelesaikan program sesuai waktu yang telah ditetapkan. Dari penggolongan ini maka teknik layanan yang dapat dilakukan meliputi kelompok belajar homogen, layanan individual dan layanan pembelajaran dengan kelas khusus.
3. Pendekatan pengembangan, pendekatan ini merupakan upaya diagnostik yang dilakukan guru selama berlangsungnya pembelajaran. Sasarannya agar peserta didik dapat segera mengatasi hambatan - hambatan yang dialami selama mengikuti pembelajaran.

**b. Program Pengayaan**

Pengayaan adalah kegiatan tambahan yang diberikan kepada peserta didik yang telah mencapai ketuntasan belajar yang dimaksudkan untuk menambah wawasan atau memperluas pengetahuannya dalam materi pelajaran yang telah dipelajarinya. Disamping itu pembelajaran pengayaan bisa diartikan memberikan pemahaman yang lebih dalam dari pada sekedar standar kompetensi dalam kurikulum. Pengayaan dapat juga diartikan sebagai pengalaman atau kegiatan peserta didik yang melampaui persyaratan minimal yang ditentukan oleh kurikulum dan tidak semua peserta didik dapat melakukannya.

Program pengayaan merupakan kegiatan yang diperuntukkan bagi peserta didik yang memiliki kemampuan akademik yang tinggi yang berarti mereka adalah peserta didik yang tergolong cepat dalam menyelesaikan tugas belajarnya. Selain itu, Pembelajaran pengayaan merupakan pembelajaran tambahan dengan tujuan untuk memberikan kesempatan pembelajaran

baru bagi peserta didik yang memiliki kelebihan sedemikian sehingga mereka dapat mengoptimalkan perkembangan minat, bakat dan kecakapan.

Sedangkan menurut Prayitno, kegiatan pengayaan merupakan suatu bentuk layanan yang diberikan kepada seorang atau beberapa orang peserta didik yang sangat cepat dalam belajar. Mereka memerlukan tugas-tugas tambahan yang terencana untuk menambah memperluas pengetahuan dan keterampilan yang telah dimilikinya dalam kegiatan pembelajaran sebelumnya.

Kegiatan pengayaan ini ada dua macam, yaitu ;

- a. Pengayaan horizontal, yaitu upaya memberikan tugas sampingan yang akan memperkaya pengetahuan peserta didik mengenai materi yang sama.
- b. Pengayaan vertikal, yaitu kegiatan pengayaan yang berupa peningkatan dari tingkat pengetahuan yang sedang diajarkankan ke tingkat yang lebih tinggi, sehingga peserta didik maju dari satuan pelajaran sedang yang diajarkan kesatuan pelajaran berikutnya menurut kemampuan dan kecerdasannya sendiri.

Bentuk Pelaksanaan Pembelajaran Pengayaan dapat dilakukan sebagai berikut:

1. **Belajar kelompok**, sekelompok peserta didik yang memiliki minat tertentu diberikan pembelajaran bersama pada jam–jam sekolah biasa, sambil mengikuti teman–temannya yang mengikuti pembelajaran remedial karena belum mencapai ketuntasan.
2. **Belajar mandiri**, yaitu secara mandiri peserta didik belajar mengenai sesuatu yang diminati.
3. **Pembelajaran berbasis tema**, yaitu memadukan kurikulum dibawah tema besar sehingga peserta didik dapat mempelajari hubungan antara berbagai disiplin ilmu.
4. **Pemadatan kurikulum**, yaitu pemberian pembelajaran hanya untuk kompetensi / materi yang belum diketahui peserta didik. Dengan demikian, tersedia waktu bagi peserta didik untuk memperoleh

kompetensi/materi baru, atau bekerja proyek secara mandiri sesuai dengan kapasitas maupun kapabilitas masing–masing.

Tujuan pengayaan selain untuk meningkatkan pemahaman dan wawasan terhadap materi yang sedang atau telah dipelajarinya, juga agar peserta didik dapat belajar secara optimal baik dalam hal pendayagunaan kemampuannya maupun perolehan dari hasil belajar.

Kegiatan program pengayaan diawali dari kegiatan pembelajaran atau dengan penyajian pelajaran terlebih dahulu dengan mengacu kepada kriteria belajar tuntas. Pelaksanaan program pengayaan didasarkan pada hasil tes formatif atau sumatif yang fungsinya sebagai *feed back* bagi guru dalam rangka memperbaiki kegiatan pembelajaran,

Sebagai dasar diberikannya pembelajaran pengayaan, sebelumnya dapat dilakukan tindakan berikut ini:

- a. Identifikasi kemampuan belajar berdasarkan jenis serta tingkat kelebihan belajar peserta didik misal belajar lebih cepat, menyimpan informasi lebih mudah, keingintahuan lebih tinggi, berpikir mandiri, superior dan berpikir abstrak, memiliki banyak minat;
- b. Identifikasi kemampuan berlebih peserta didik dapat dilakukan antara lain melalui : tes IQ, tes inventori, wawancara, pengamatan, dsb

Dari hasil penilaian peserta didik akan terdapat dua kemungkinan : Bagi peserta didik yang taraf penguasaannya kurang dari 75% perlu diberikan perbaikan (*remedial teaching*). Bagi peserta didik yang taraf penguasaannya lebih dari 75% perlu diberikan pengayaan. Pelaksanaan pengayaan ini bisa dilakukan baik di dalam atau di luar jam tatap muka.

Pembelajaran pengayaan dapat pula dikaitkan dengan kegiatan penugasan terstruktur dan kegiatan mandiri tidak terstruktur. Penilaian hasil belajar kegiatan pengayaan, tentu tidak sama dengan kegiatan pembelajaran biasa, tetapi cukup dalam bentuk portofolio, dan harus dihargai sebagai nilai tambah (lebih) dari peserta didik yang normal.

Tim Pengembang Kurikulum sekolah yang selanjutnya disebut TPK sekolah adalah tim yang ditetapkan oleh kepala sekolah yang bertugas untuk merancang dan mengembangkan kurikulum, yang terdiri atas wakil

kepala sekolah, pendidik, tenaga kependidikan, Guru BK/konselor, dan kepala sekolah sebagai ketua merangkap anggota.

Uraian Prosedur Kerja Pelaksanaan Pembelajaran Remedial dan Pengayaan:

1. Kepala sekolah menugaskan wakil kepala sekolah bidang kurikulum dan TPK sekolah menyusun rencana kegiatan dan rambu-rambu pelaksanaan pembelajaran remedial dan pembelajaran pengayaan.
2. Kepala sekolah memberikan arahan teknis tentang program remedial dan pengayaan yang sekurang-kurangnya mencakup:
  - a. Dasar pelaksanaan pembelajaran remedial dan pengayaan;
  - b. Tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan pembelajaran remedial dan pengayaan;
  - c. Manfaat pembelajaran remedial dan pengayaan;
  - d. Hasil yang diharapkan dari pembelajaran remedial dan pengayaan
  - e. unsur yang terlibat dan uraian tugas dalam pelaksanaan pembelajaran remedial dan pengayaan
3. Wakil kepala sekolah bidang kurikulum bersama TPK sekolah menyusun rencana kegiatan dan rambu-rambu pelaksanaan pembelajaran remedial dan pengayaan sekurang-kurangnya berisi uraian kegiatan, sasaran/hasil, pelaksana, dan jadwal pelaksanaan.
4. Kepala sekolah bersama wakil kepala sekolah bidang kurikulum /TPK sekolah dan guru/MGMP membahas rencana kegiatan dan rambu - rambu pelaksanaan pembelajaran remedial dan pengayaan.
5. Kepala sekolah menandatangani rencana kegiatan dan rambu-rambu pelaksanaan pembelajaran remedial dan pengayaan.
6. Guru/MGMP menentukan jenis program remedial atau pengayaan berdasarkan pencapaian kompetensi peserta didik dengan menggunakan analisis ketuntasan KKM, dengan acuan:
  - a. Program remedial jika pencapaian kompetensi peserta didik kurang dari nilai KKM,
  - b. Program pengayaan jika pencapaian kompetensi peserta didik lebih atau sama dengan nilai KKM;

7. Guru/MGMP melaksanakan program pembelajaran pengayaan dan pembelajaran remedial berdasarkan klasifikasi hasil pencapaian kompetensi peserta didik.
8. Guru/MGMP melaksanakan penilaian bagi peserta didik yang mengikuti program pengayaan yang hasilnya dimasukkan dalam portofolio.
9. Guru/MGMP melaksanakan penilaian ulang bagi peserta didik yang mengikuti remedial dan hasilnya sebagai nilai pencapaian kompetensi peserta didik

#### D. Aktifitas Pembelajaran

Pertama-tama peserta diklat dibagi menjadi beberapa kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 5 orang. Masing-masing kelompok menyimak dan membaca Penggunaan hasil penilaian dan evaluasi. Selanjutnya peserta dalam kelompok berdiskusi untuk saling bertanya tentang materi yang sudah diberikan. Masing-masing kelompok diminta menggali informasi dari berbagai sumber untuk melengkapi informasi mengenai penggunaan hasil penilaian dan evaluasi. Dengan bantuan LK 1.

##### LK 1

(Analisis Kasus)

##### **Kasus 1.**

Pak Budi adalah guru Bahasa Indonesia di kelas X. Dari hasil akhir penilaian kelas pada KD 3.5 diketahui bahwa dari 30 peserta didik ada 6 orang peserta didik yang mendapat nilai dibawah 2,67, ada 15 peserta didik yang nilainya di atas 3.

##### **Kasus 2**

Pada pembelajaran KD 3. 6, Pak Budi, guru bahasa Indonesia di kelas X mendapatkan bahwa ada 20 peserta didik yang nilainya dibawah 2,67 , sementara sisanya di atas 2,67.

Analisis kasus diatas lalu uraikan dengan bantuan pertanyaan di bawah ini:

1. Hal-hal apa yang harus diperhatikan pak budi sebelum melakukan kegiatan remedi atau pengayaan?
2. Bentuk remedi atau pengayaan apa yang harus dilakukan oleh pak budi?
3. Apa yang harus pak Budi lakukan sebelum melanjutkan ke KD berikutnya pada kasus 1 dan kasus 2

Uraian **hasil** diskusi:

Kasus 1: -----  
-----  
-----  
-----  
-----

Kasus 2: -----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

Selanjutnya kelompok menyusun presentasi hasil diskusi. Di akhir sesi setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan mencatat setiap saran dan pertanyaan dari kelompok lain untuk melengkapi laporan hasil diskusi kelompoknya. Fasilitator mendampingi dan memandu setiap kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peserta diklat.

## **E. Latihan/Kasus/Tugas 1**

1. Uraikan konsep pembelajaran tuntas
2. Tentukan KKM untuk penilaian sikap, pengetahuan dan keterampilan Untuk mapel ang anda ajarkan
3. Uraikan apa yang harus dilakukan agar siswa anda mencapai KKM tersebut, dan apa yang harus dilakukan bila siswa Anda tidak mencapai KKM tersebut.

## **F. Rangkuman**

Penilaian dalam Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014 adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil peserta didik. Lebih lanjut dijelaskan bahwa penilaian hasil belajar oleh pendidik dilakukan untuk memantau proses, kemajuan belajar, dan perbaikan hasil belajar peserta didik secara berkesinambungan.

Guru menggunakan penilaian profesional mereka untuk menafsirkan dan menggunakan informasi ini. Hasil penilaian diharapkan dapat membantu peserta didik. Penilaian dapat memotivasi peserta didik untuk mengambil langkah-langkah pembelajaran berikutnya. Penilaian dan evaluasi juga berfungsi sebagai informasi untuk menentukan ketuntasan belajar peserta didik.

Ketuntasan belajar dalam satu semester adalah keberhasilan peserta didik menguasai kompetensi dari sejumlah mata pelajaran yang diikutinya dalam satu semester. Ketuntasan belajar dalam setiap tahun ajaran adalah keberhasilan peserta didik pada semester ganjil dan genap dalam satu tahun ajaran. Ketuntasan dalam tingkat satuan pendidikan adalah keberhasilan peserta didik menguasai kompetensi seluruh mata pelajaran dalam suatu satuan pendidikan untuk menentukan kelulusan peserta didik dari satuan pendidikan.

Ketuntasan belajar untuk sikap (KD pada KI1 dan KI 2 ) ditetapkan dengan predikat Baik (B). Ketuntasan belajar untuk pengetahuan ditetapkan dengan skor rerata 2,67 untuk keterampilan ditetapkan dengan capaian optimum 2,67.

## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Kerjakan soal evaluasi no 1 sd 10, Cocokkan jawaban latihan Anda dengan kunci jawaban yang ada di bawah ini. Setiap jawaban yang tepat diberi skor 5. Jumlahkan jawaban benar yang Anda peroleh.

Gunakan rumus di bawah ini untuk mengukur tingkat penguasaan Anda terhadap Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Persentase tingkat penguasaan materi} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{10} \times 100\%$$

Bila tingkat penguasaan materi 80% atau lebih, berarti Anda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya. Tetapi bila tingkat penguasaan Anda masih di bawah 80 %, Anda harus mengulangi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum Anda kuasai.



## **Kegiatan Pembelajaran 2: Pemanfaatan Informasi Hasil Penilaian dan Evaluasi**

### **A. Tujuan**

Setelah mempelajari materi tentang penggunaan informasi hasil penilaian dan evaluasi di kegiatan pembelajaran 2 ini, peserta diharapkan mampu mengkomunikasikan hasil penilaian dan evaluasi kepada pemangku kepentingan dan memanfaatkannya untuk meningkatkan hasil pembelajaran.

### **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Pengkomunikasian hasil penilaian dan evaluasi kepada pemangku kepentingan.
  - 1.1 Memutuskan hasil penilaian dan evaluasi pembelajaran yang diperoleh peserta didik pada mata pelajaran yang diampu
  - 1.2 Mentransfer hasil keputusan penilaian dan evaluasi pembelajaran mata pelajaran yang diampu pada pemangku kepentingan
2. Pemanfaatan informasi hasil penilaian dan evaluasi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.
  - 2.1 Menemukan manfaat hasil penilaian dan evaluasi pembelajaran
  - 2.2 Merumuskan tindakan perbaikan kualitas pembelajaran berdasarkan hasil penilaian dan evaluasi pembelajaran pada mapel yang diampu.
  - 2.3 Merencanakan program perbaikan pembelajaran sesuai hasil evaluasi pembelajaran pada mapel yang diampu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

## **C. Uraian Materi**

### **a. Pelaporan hasil penilaian**

Hasil penilaian yang diperoleh peserta didik pada akhir semester dilaporkan dalam bentuk rapor. Rapor atau Laporan Pencapaian Kompetensi Peserta Didik ini menjadi dokumen resmi yang mencatat hasil capaian peserta didik selama proses pembelajaran di satuan pendidikan. Rapor harus memuat aspek-aspek pembelajaran peserta didik.

Pengembangan Laporan Pencapaian Kompetensi Peserta Didik pada dasarnya merupakan wewenang sekolah yang dikoordinasikan dengan Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota. Namun demikian, pemerintah pusat dalam hal ini kementerian pendidikan dan kebudayaan membantu sekolah mengembangkan Laporan Pencapaian Kompetensi Peserta Didik yang dapat menjadi acuan bagi sekolah dalam penyusunan rapor.

Penilaian pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah terdiri atas laporan hasil penilaian oleh pendidik yang berbentuk:

- 1) Nilai dan deskripsi pencapaian kompetensi, untuk hasil penilaian kompetensi pengetahuan dan keterampilan termasuk penilaian hasil pembelajaran tematik-terpadu.
- 2) Nilai dan deskripsi pencapaian kompetensi, untuk hasil penilaian kompetensi pengetahuan dan keterampilan termasuk penilaian hasil pembelajaran tematik-terpadu.
- 3) Deskripsi sikap, untuk hasil penilaian kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial.

Penilaian oleh pendidik dilaksanakan secara berkesinambungan (terus-menerus) untuk memantau proses, kemajuan, dan perbaikan hasil dalam bentuk ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester, dan ulangan kenaikan kelas. Penilaian oleh pendidik pada dasarnya digunakan untuk menilai pencapaian kompetensi peserta didik, dasar memperbaiki proses pembelajaran, dan bahan penyusunan laporan kemajuan Pencapaian Kompetensi peserta didik.

Laporan Pencapaian Kompetensi peserta didik merupakan dokumen penghubung antara sekolah dengan orang tua peserta didik maupun

dengan pihak-pihak lain yang berkepentingan untuk mengetahui kompetensi peserta didik. Oleh karena itu, laporan Pencapaian Kompetensi peserta didik harus komunikatif, informatif, dan komprehensif (menyeluruh) sehingga dapat memberikan gambaran mengenai hasil belajar peserta didik dengan jelas dan mudah dimengerti.

Bentuk Laporan hasil pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik sesuai Permendikbud nomor 104 tahun 2014 dalam bentuk sebagai berikut.

1. Pelaporan oleh Pendidik. Laporan hasil penilaian oleh pendidik dapat berbentuk laporan hasil ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester.
  2. Pelaporan oleh Satuan Pendidikan. Rapor yang disampaikan oleh pendidik kepada kepala sekolah/madrasah dan pihak lain yang terkait (misal: wali kelas, guru Bimbingan dan Konseling, dan orang tua/wali). Pelaporan oleh Satuan Pendidikan meliputi:
    - a) hasil pencapaian kompetensi dan/atau tingkat kompetensi kepada orangtua/wali peserta didik dalam bentuk buku rapor;
    - b) pencapaian hasil belajar tingkat satuan pendidikan kepada dinas pendidikan kabupaten/kota dan instansi lain yang terkait; dan
    - c) hasil ujian Tingkat Kompetensi kepada orangtua/wali peserta didik dan dinas pendidikan.
      - 1) Nilai Untuk Rapor Hasil belajar yang dicantumkan dalam Rapor berupa: untuk ranah sikap menggunakan skor modus 1,00 – 4,00 dengan predikat Kurang (K), Cukup (C), Baik (B), dan Sangat Baik (SB);
      - 2) untuk ranah pengetahuan menggunakan skor rerata 1,00 – 4,00 dengan predikat D – A.
      - 3) untuk ranah keterampilan menggunakan skor optimum 1,00 – 4,00 dengan predikat D – A.
- b. Memberikan informasi kepada orang tua dan pihak-pihak yang berkepentingan (*stakeholder*)**

Penilaian digunakan untuk pelaporan dan menggambarkan kemajuan belajar peserta didik kepada orang tua. Hal ini perlu dilakukan karena orang tua adalah partner guru dalam proses mendidik peserta didik, selain

itu pelaporan itu sebagai bentuk tanggung jawab guru terhadap orangtua dan yang telah menitipkan anaknya di sekolah dan stake holder yang berkepentingan. Guru perlu mengumpulkan dan menginterpretasikan informasi yang valid dan dapat diandalkan untuk berbagi dengan orang tua. Guru membuat penilaian tentang prestasi dan kemajuan dengan melihat informasi penilaian yang telah mereka kumpulkan. Informasi yang dibagikan kepada orang tua ini termasuk:

- berbagi informasi tentang proses belajar dan prestasi peserta didik;
- melibatkan orang tua dan keluarga dalam keputusan-keputusan yang mempengaruhi proses belajar dan kesejahteraan anak; dan
- merayakan keberhasilan peserta didik.

Tujuan melibatkan orangtua dengan memberikan informasi hasil belajar peserta didik adalah karena orang tua yang memiliki peran besar dalam perkembangan anak sangat mempengaruhi motivasi peserta didik untuk belajar atau tidak belajar.

**c. Memanfaatkan informasi hasil penilaian dan evaluasi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran**

Tersedianya informasi rinci tentang apa yang dikuasai dan dapat melakukan peserta didik menjadi dasar bagi guru untuk merespon kebutuhan belajar peserta didik. Data penilaian berkualitas tinggi dapat memberikan informasi yang diperlukan tersebut. Akan tetapi ada banyak hal lain yang diperlukan untuk meningkatkan praktek pengajaran agar memberikan dampak yang besar pada pembelajaran peserta didik.

Berikut kondisi yang diperlukan agar penggunaan data penilaian untuk memiliki dampak yang diharapkan menurut Timperley (2009):

- a. Data memberikan informasi kurikulum yang relevan bagi guru,
- b. Informasi harus dilihat oleh guru sebagai sesuatu yang memberikan informasi untuk pengajaran dan pembelajaran, bukan sekedar refleksi dari kemampuan masing-masing peserta didik dan yang akan digunakan untuk menyortir, menggolongkan dan memberi label pada peserta didik.

- c. Guru harus memiliki pengetahuan yang cukup tentang makna data penilaian untuk membuat penyesuaian dalam praktek pembelajaran.
- d. Kepala sekolah harus bisa melakukan diskusi dengan guru untuk membahas bersama makna data penilaian.
- e. Guru perlu meningkatkan pengetahuan pedagogisnya agar dapat melakukan penyesuaian pada pengajarannya di kelas terkait dengan menanggapi informasi penilaian yang ada.
- f. Kepala sekolah perlu tahu bagaimana untuk memimpin perubahan dalam pemikiran dan praktek pengajaran yang diperlukan bagi guru untuk menggunakan data penilaian.
- g. Semua elemen di sekolah harus dapat terlibat dalam siklus sistematis - berdasarkan bukti untuk membangun pengetahuan yang relevan bagi keterampilan yang telah diidentifikasi di atas.

Gambar 2. 1 Siklus penggalan sistematis dan pembangunan pemahaman guru untuk meningkatkan keberhasilan peserta didik



Proses penggalan yang diilustrasikan dalam Gambar 2.1 Siklus dimulai dengan mengidentifikasi pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan peserta didik untuk menjembatani kesenjangan antara pengetahuan dan keterampilan yang sudah mereka kuasai dan apa mereka perlu kuasai untuk memenuhi persyaratan kurikulum atau lainnya yang relevan. Informasi penilaian yang terkait kurikulum diperlukan untuk analisis

kebutuhan belajar peserta didik yang lebih rinci. Jenis data ini lebih berguna lagi untuk mendiagnosis kebutuhan belajar peserta didik dibanding penilaian yang lebih terfokus pada mengidentifikasi prestasi normatif peserta didik, tetapi tidak terkait dengan kurikulum.

Asumsi sebelumnya adalah bahwa bila guru memiliki informasi seperti pada siklus di atas, mereka akan mampu menindaklanjutinya untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Bagian selanjutnya dari siklus dalam pada Gambar 2.1 mengharuskan guru untuk memperdalam pengetahuan profesional dan memperbaiki keterampilan mereka.

Bagian akhir dari siklus pada Gambar 2.1 juga melibatkan pengetahuan tentang dan penggunaan Informasi penilaian. Mengingat konteks dimana guru bekerja cukup bervariasi, tidak ada jaminan bahwa suatu kegiatan tertentu akan memiliki hasil sesuai yang diharapkan, karena dampak tergantung pada konteks di mana perubahan itu terjadi. Penelitian yang dilakukan Timperley (Timperley et al., 2008) mengidentifikasi bahwa efektivitas perubahan tergantung pada pengetahuan dan keterampilan peserta didik, guru dan pemimpin mereka. Agar menjadi efektif, guru perlu menilai peserta didiknya dengan berbagai cara informal dan formal.

#### **D. Aktifitas Pembelajaran**

Pertama-tama peserta diklat dibagi menjadi beberapa kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 5 orang. Masing-masing kelompok menyimak dan membaca Penggunaan hasil penilaian dan evaluasi. Selanjutnya peserta dalam kelompok berdiskusi untuk saling bertanya tentang materi yang sudah diberikan. Selanjutnya masing-masing kelompok diminta menggali informasi dari berbagai sumber untuk melengkapi informasi mengenai penggunaan hasil penilaian dan evaluasi dengan bantuan LK 3

**LK 2**

(Diskusi Kelompok)

## Elemen Dalam Raport

| A. Elemen utama        | Keterangan |
|------------------------|------------|
| 1.                     |            |
| 1.                     |            |
| 2.                     |            |
| 3.                     |            |
| 4.                     |            |
| B. Elemen<br>Tambahan: |            |
| 1.                     |            |
| 2.                     |            |

Selanjutnya kelompok berdiskusi kembali dan menyusun presentasi hasil diskusi. Pada akhirnya setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan mencatat setiap saran dan pertanyaan dari kelompok lain untuk melengkapi laporan hasil diskusi kelompoknya. Fasilitator mendampingi dan memandu setiap kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peserta diklat.

**E. Latihan/Kasus/Tugas****Jawablah Pertanyaan-Pertanyaan Berikut :**

1. Mengapa guru dan satuan pendidikan harus membuat laporan penilaian?
2. Mengapa guru/ satuan pendidikan harus menginformasikan hasil penilaian kepada orang tua peserta didik dan *stakeholder*?
3. Informasi apa saja dari hasil penilaian yang dibagikan kepada orang tua peserta didik?
4. Kondisi apa yang diperlukan agar penilaian dapat bermanfaat pada peningkatan proses pembelajaran selanjutnya?

## F. Rangkuman

Rapor ini menjadi dokumen resmi yang mencatat hasil capaian peserta didik selama proses pembelajaran di satuan pendidikan. Bentuk Laporan hasil pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik dalam bentuk sebagai berikut.

1. Pelaporan oleh Pendidik. Laporan hasil penilaian oleh pendidik dapat berbentuk laporan hasil ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester.
2. Pelaporan oleh Satuan Pendidikan. Rapor yang disampaikan oleh pendidik kepada kepala sekolah/madrasah dan pihak lain yang terkait (misal: wali kelas, guru Bimbingan dan Konseling, dan orang tua/wali).

Guru perlu mengumpulkan dan menginterpretasikan informasi yang valid dan dapat diandalkan untuk berbagi dengan orang tua.

## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Kerjakan Evaluasi no 10 sd 15, Cocokkan jawaban latihan Anda dengan kunci jawaban yang ada di halaman terakhir. Setiap jawaban yang benar diberi skor 2. Jumlahkan jawaban benar yang Anda peroleh.

Gunakan rumus di bawah ini untuk mengukur tingkat penguasaan Anda terhadap Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Persentase tingkat penguasaan materi} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{10} \times 100\%$$

Bila tingkat penguasaan materi 80% atau lebih, berarti Anda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya. Tetapi bila tingkat penguasaan Anda masih di bawah 80 %, Anda harus mengulangi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum Anda kuasai.

### Kunci Tugas 1

1. Ketuntasan belajar menurut Permendikbud 104 tahun 2014 adalah ketuntasan penguasaan substansi dan ketuntasan belajar dalam konteks kurun waktu belajar. Ketuntasan penguasaan substansi yaitu ketuntasan belajar KD yang merupakan tingkat penguasaan peserta didik atas KD tertentu pada tingkat penguasaan minimal atau di atasnya, sedangkan ketuntasan belajar dalam konteks kurun waktu belajar terdiri atas ketuntasan belajar dalam setiap semester, setiap tahun ajaran dan tingkat satuan pendidikan.
2. Ketuntasan belajar untuk sikap (KD pada KI1 dan KI 2 ) ditetapkan dengan predikat Baik (B).  
Ketuntasan belajar untuk pengetahuan ditetapkan dengan skor rerata 2,67 untuk keterampilan ditetapkan dengan capaian optimum 2,67.
3. Dalam Permendikbud 104 tahun 2014 juga dicantumkan bahwa untuk mata pelajaran yang belum tuntas pada semester berjalan dituntaskan melalui pembelajaran remedi sebelum memasuki semester berikutnya.

### Kunci Tugas 2

1. Penilaian oleh pendidik dilaksanakan secara berkesinambungan (terus-menerus) untuk memantau proses, kemajuan, dan perbaikan hasil dalam bentuk ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester, dan ulangan kenaikan kelas. Penilaian oleh pendidik pada dasarnya digunakan untuk menilai pencapaian kompetensi peserta didik, dasar memperbaiki proses pembelajaran, dan bahan penyusunan laporan kemajuan Pencapaian Kompetensi peserta didik.
2. Karena laporan Pencapaian Kompetensi peserta didik merupakan dokumen penghubung antara sekolah dengan orang tua peserta didik maupun dengan pihak-pihak lain yang berkepentingan untuk mengetahui kompetensi peserta didik. Hal ini perlu dilakukan karena orang tua adalah partner guru dalam proses mendidik peserta didik, selain itu pelaporan itu

sebagai bentuk tanggung jawab guru terhadap orangtua dan yang telah menitipkan anaknya di sekolah dan stake holder yang berkepentingan.

3. Data memberikan informasi kurikulum yang relevan bagi guru,
  - a. Informasi harus dilihat oleh guru sebagai sesuatu yang memberikan informasi untuk pengajaran dan pembelajaran, bukan sekedar refleksi dari kemampuan masing-masing peserta didik dan yang akan digunakan untuk menyortir, menggolongkan dan memberi label pada peserta didik.
  - b. Guru harus memiliki pengetahuan yang cukup tentang makna data penilaian untuk membuat penyesuaian dalam praktek pembelajaran.
  - c. Kepala sekolah harus bisa melakukan diskusi dengan guru untuk membahas bersama makna data penilaian.
  - d. Guru perlu meningkatkan pengetahuan pedagogisnya agar dapat melakukan penyesuaian pada pengajarannya di kelas terkait dengan menanggapi informasi penilaian yang ada.
  - e. Kepala sekolah perlu tahu bagaimana untuk memimpin perubahan dalam pemikiran dan praktek pengajaran yang diperlukan bagi guru untuk menggunakan data penilaian.
  - f. Semua elemen di sekolah harus dapat terlibat dalam siklus sistematis - berdasarkan bukti untuk membangun pengetahuan yang relevan bagi keterampilan yang telah diidentifikasi di atas.



## Evaluasi

### 1. Penilaian Sikap

Penilaian Sikap menggunakan format penilaian sikap, dimana aspek yang dinilai adalah: Kerjasama, tanggungjawab dan Disiplin

### 2. Penilaian Keterampilan

Penilaian Keterampilan menggunakan format penilaian keterampilan, berupa penilaian portofolio dari tugas-tugas yang dikerjakan.

### 3. Penilaian Pengetahuan

*Beri tanda silang (X) pada pilihan jawaban yang benar*

1. Penilaian dilakukan untuk ...
  - a. Menentukan apakah peserta didik kita termasuk dalam kelompok yang cerdas atau kurang cerdas
  - b. Memantau proses, kemajuan belajar dan perbaikan hasil belajar peserta didik secara berkesinambungan
  - c. Mendapatkan informasi sebagai bahan laporan performance guru selama mengajar
  - d. Prasyarat kelulusan peserta didik
2. Waktu penilaian adalah...
  - a. Pada akhir semester
  - b. Di awal semester
  - c. Selama proses pembelajaran
  - d. Di akhir tahun
3. Yang dimaksud dengan ketuntasan belajar adalah...
  - a. Peserta didik telah menyelesaikan masa pembelajarannya
  - b. Peserta didik menyelesaikan suatu unit pembelajaran atau suatu KD tertentu.
  - c. Peserta didik telah menguasai secara tuntas standar kompetensi atas KD tertentu pada tingkat penguasaan minimal atau di atasnya.

- d. Peserta didik telah melewati masa pembelajaran dalam setiap semester, setiap tahun ajaran dan tingkat satuan pendidikan
4. Fungsi Kriteria Ketuntasan minimal diantaranya
    - a. Sebagai acuan bagi peserta didik dalam menyiapkan diri mengikuti penilaian pembelajaran.
    - b. Sebagai acuan bagi pengajar dalam memilah mana pembelajaran yang akan diberikan mana yang tidak perlu.
    - c. Untuk mencari tahu seberapa baik peserta didik mereka atau sejauh mana kesuksesan guru dalam mengajar
    - d. Dapat di rubah sesuai dengan hasil pencapaian peserta didik secara keseluruhan.
  5. Remedial dilaksanakan..
    - a. Di dalam kelas selama waktu pembelajaran
    - b. Diluar jam pelajaran sebagai pelajaran tambahan
    - c. Di akhir semester
    - d. Di akhir tahun saat akan kenaikan kelas
  6. Bila peserta didik yang harus menjalani remedial lebih dari 20% tetapi kurang dari 50% maka bentuk remedial yang dilakukan adalah...
    - a. Pemberian pembelajaran ulang dengan metode dan media yang berbeda
    - b. Pemberian tugas-tugas kelompok
    - c. Pemberian bimbingan secara khusus
    - d. Pemberian pengajar khusus dari luar sekolah
  7. Pelaksanaan Remedi menurut Permendikbud 104 tahun 2014 adalah..
    - a. Diberikan pada semester berikutnya.
    - b. Diberikan di tahun ajaran berikutnya.
    - c. Diberikan sebelum memasuki semester berikutnya
    - d. Diberikan pada hari yang sama
  8. Yang dimaksud dengan pengayaan vertikal adalah...
    - a. Memberikan tugas sampingan yang akan memperkaya pengetahuan peserta didik mengenai materi yang sama.
    - b. Agar peserta lebih menguasai bahan pelajaran dengan cara membuat ringkasan materi pelajaran.

- c. Kegiatan pengayaan berupa peningkatan dari tingkat pengetahuan yang sedang diajarkan ke tingkat yang lebih tinggi.
  - d. Menambah wawasan peserta didik yang berkaitan dengan mata pelajaran yang diberikan guru dengan cara membaca surat kabar atau buku-buku dipergustakaan dengan sumber-sumber belajar lain.
9. Penyusunan rencana kegiatan dan rambu-rambu pelaksanaan pembelajaran remedial dan pembelajaran pengayaan dikerjakan oleh...
- a. Guru
  - b. Kepala sekolah
  - c. Wakasek kurikulum
  - d. Komite
10. Pendekatan kuratif dalam remedial dilakukan dapat dilakukan dengan metode...
- a. Pengulangan dan Pengayaan
  - b. Pengulangan dan tindakan preventif
  - c. Pengayaan dan tindakan preventif
  - d. Pengulangan dan diagnostik.
11. Kondisi yang diperlukan agar penggunaan data penilaian peserta didik memiliki dampak adalah...
- a. Guru harus meningkatkan pengetahuan pedagogisnya agar dapat membuat penyesuaian dalam praktek mengajarnya.
  - b. Orangtua ikut berperan aktif dalam proses pembelajaran.
  - c. Sekolah memiliki fasilitas pembelajaran yang berteknologi tinggi.
  - d. Guru menguasai keterampilan IT yang tinggi.
12. Laporan tambahan yang diberikan kepada siswa berisi:
- a. Keterangan kemajuan secara umum dan daftar kesalahan siswa selama belajar
  - b. Catatan kekurangan siswa dan catatan kehadiran siswa
  - c. Catatan kehadiran siswa dan harapan-harapan siswa
  - d. Keterangan kemajuan secara umum dan catatan kehadiran siswa
13. Yang termasuk dalam siklus penggalian sistematis dan pembangunan pemahaman guru untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik adalah...
- a. Informasi penilaian terkait kurikulum
  - b. Pengetahuan dan keterampilan apa yang dimiliki sebagai guru

- c. Prestasi normative peserta didik
  - d. Partisipasi kepala sekolah.
14. Data penilaian seperti apa yang diperlukan agar guru dapat membuat perubahan yang berarti dalam proses mengajarnya...
- a. Data penilaian sikap
  - b. Data penilaian keterampilan
  - c. Data penilaian pengetahuan
  - d. Data penilaian secara rinci yang terkait dengan kurikulum.
15. Salah satu prinsip yang teridentifikasi dalam menggunakan informasi penilaian dan penggalian profesional adalah...
- a. Keterlibatan kepala sekolah dalam proses penggalian penilaian
  - b. Pengetahuan dan keterampilan yang dikembangkan terintegrasi pada kegiatan yang runut
  - c. Mempertanyakan kebutuhan siswa
  - d. Mempertimbangkan dampak apa yang ditimbulkan dari tindakan guru

## Kunci Soal

| <b>Nomor</b> | <b>Jawaban yang benar</b> |
|--------------|---------------------------|
| 1            | B                         |
| 2            | C                         |
| 3            | C                         |
| 4            | A                         |
| 5            | A                         |
| 6            | B                         |
| 7            | C                         |
| 8            | C                         |
| 9            | C                         |
| 10           | A                         |
| 11           | A                         |
| 12           | D                         |
| 13           | B                         |
| 14           | D                         |
| 15           | B                         |



## Penutup

**D**ari uraian pada kegiatan pembelajaran satu dan dua dapat disimpulkan bahwa salah satu manfaat informasi hasil penilaian dan evaluasi adalah untuk menentukan ketuntasan belajar peserta didik dan merancang program remedial dan pengayaan.

Salah satu yang paling penting dari penggunaan informasi hasil penilaian dan evaluasi adalah bagaimana pendidik memanfaatkan informasi ini untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam proses pembelajaran sehari-hari. Selain itu pendidik memiliki kewajiban untuk mengkomunikasikan hasil penilaian kepada orangtua dan pihak-pihak yang berkepentingan (*stakeholder*).

Setelah mempelajari modul ini diharapkan peserta pelatihan dapat memahami penggunaan hasil belajar dan evaluasi bagi perbaikan praktek mengajar yang pada akhirnya meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini tentunya tidak cukup berhenti sebatas teori dan pembelajaran saat pelatihan saja. Akan tetapi yang paling penting adalah komitmen guru untuk mempraktekannya dalam proses pembelajaran sehari-hari.

## Daftar Pustaka

Timperley, H. S. *Teacher professional learning and development*. International Academy of Education / International Bureau of Education, Netherlands: 2008

AIS ACT, *Teacher's Guide to Assesment*, Catholic Education Office, Canberra:2011

Anna Rif'atul Mahmudah, *Pelaksanaan Program Remedial dan Pengayaan dalam meningkatkan Prestasi belajar PAI peserta didik kelas VIII SMPN 5 Jogjakarta tahun pelajaran 2013/2014*, UIN Sunan Kalijaga Jogjakarta: 2014

Brooks, Val, *Assesment in secondary schools*, Buckingham :Open University Press, 2002

*Journal Assessment in Primary Schools: A Guide for Parents (December 2008) 30/11/2008*

Juknis Pembelajaran Tuntas, Remedial dan Pengayaan di SMA, Direktorat Pembinaan SMA, Jakarta: 2010

M. Sobri, Sutikno. *Belajar dan pembelajaran*. Prospect.Bandung: 2009

Moh.Uzer dan Lilis, *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar*, Remaja Rosdakarya, Bandung: 1993

Muhibbin, syah. *Psikologi pendidikan dengan pendekatan baru*,Rosda Karya. Bandung: 2010 hal 174

Saripudin, Wahyu, *Sistem Remedial dan Pengayaan dalam Pembelajaran*: UIN Sunan Gunung Djati, Bandung: 2012

Robinson, V., Lloyd, C., & Rowe, K. 'The impact of leadership in student outcomes: An analysis of the differential effects of leadership types'. *Educational Administration Quarterly*, 44(5): 2008

Sudrajat, Akhmad, *Pengertian, fungsi, dan mekanisme penetapan kriteria ketuntasan minimal, (kkm)* diunduh dari : <https://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/08/15/pengertian-fungsi-dan-mekanisme-penetapan-kriteria-ketuntasan-minimal-kkm/> pada tanggal 27 oktober 2015

Timperley, Helen, *Using assessment data for improving teaching practice*,University of Auckland: New Zealand: journal research.acer.edu.au.(diunduh pada tgl 25 november 2015)

## Glossarium

|   |  |
|---|--|
| <b>Pembelajaran tuntas :</b>  | pendekatan pembelajaran untuk memastikan bahwa semua peserta didik menguasai hasil pembelajaran yang diharapkan dalam suatu unit pembelajaran sebelum berpindah ke unit pembelajaran berikutnya.   |
| <b>Standar Nasional Pendidikan Standar Nasional Pendidikan (SNP):</b> | Kriteria minimal tentang berbagai aspek yang relevan dalam pelaksanaan sistem pendidikan nasional dan harus dipenuhi oleh penyelenggara dan/atau satuan pendidikan di seluruh wilayah hukum Negara Kesatuan Republik Indonesia. Terdiri dari 8 SNP |
| <b>Penilaian :</b>  | proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil peserta didik.   |
| <b>Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM):</b>                             | Kriteria paling rendah untuk menyatakan peserta didik mencapai ketuntasan  |
| <b>Penilaian Acuan Kriteria (PAK):</b>                                | penilaian yang dalam menginterpretasikan hasil pengukuran secara langsung didasarkan pada standar performansi tertentu yang ditetapkan.  |
| <b>Penilaian Acuan Norma (PAN):</b>                                   | penilaian yang menggunakan acuan pada rata-rata kelompok. Dengan demikian dapat diketahui posisi ke-mampuan siswa dalam kelompoknya.   |
| <b>Pengajaran remedial:</b>   | pengajaran yang bersifat kuratif (penyembuhan) dan atau korektif (perbaikan).  |
| <b>Pendekatan kuratif:</b>  | Pendekatan yang dilakukan setelah program pembelajaran yang pokok selesai dilaksanakan dan dievaluasi, guru akan menjumpai beberapa bagian di peserta didik yang tidak mampu menguasai seluruh bahan yang telah disampaikan.                       |





DIREKTORAT JENDERAL  
GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
2016