



GURU PEMBELAJAR

MODUL PELATIHAN

SD KELAS TINGGI

KELOMPOK KOMPETENSI E

PROFESIONAL
MATERI DAN ENERGI
DI SEKOLAH DASAR

PEDAGOGIK
PENILAIAN PROSES DAN HASIL BELAJAR
DI SEKOLAH DASAR

Kata Sambutan

Peran guru professional dalam pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru professional 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 meningkatkan 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 professional 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 guru 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 dilingkungan 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,

Sumarna Surapranata
NIP. 195908011985031002





GURU PEMBELAJAR

**MODUL PELATIHAN
SD KELAS TINGGI**

**KELOMPOK KOMPETENSI E
PROFESIONAL**

**MATERI DAN ENERGI
DI SEKOLAH DASAR**

**DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
2016**

1. Dra. Rella Turella, M.Pd ; email : rellaturella@yahoo.com
2. Luluk Ayunning Dyah P., M.Si ; email : lu2k_dyah@yahoo.co.id

Penelaah:

1. Dr. Wahyu Sopandi, M.A, FMIPA UPI
2. Siti Khatijah, SE, SDIP Daarul Jannah
3. Makbul Surtana, SDIP Daarul Jannah

Ilustrator:

Nur Hamid

Copyright © 2016

Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan Kebudayaan.

Kata Pengantar

Peningkatan kualitas pendidikan saat ini menjadi prioritas, baik oleh pemerintah maupun pemerintah daerah. Salah satu komponen yang menjadi fokus perhatian adalah peningkatan kompetensi guru. Peran guru dalam pembelajaran di kelas merupakan kunci keberhasilan untuk mendukung prestasi belajar siswa. Guru yang profesional dituntut mampu membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas.

Dalam rangka memetakan kompetensi guru, pada tahun 2015 telah dilaksanakan Uji Kompetensi Guru (UKG) secara sensus. UKG dilaksanakan bagi semua guru, baik yang sudah belum maupun bersertifikat untuk memperoleh gambaran obyektif sebagai *baseline* kompetensi profesional maupun pedagogik guru, yang ditindaklanjuti dengan program Guru Pembelajar (GP). Pengembangan profesionalitas guru melalui program GP merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru.

Salah satu perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk program GP tatap muka, dalam jaringan (daring), dan kombinasi (tatap muka dan daring) untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi adalah modul pembelajaran. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program Guru Pembelajar dengan mengimplementasikan “belajar sepanjang hayat” untuk mewujudkan Guru “mulia karena karya” dalam mencapai Indonesia Emas 2045.

Jakarta,
Direktur Pembinaan Guru
Pendidikan Dasar



Poppy Dewi Puspitawati
NIP. 19630521198803200

Daftar Isi

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. TUJUAN.....	1
C. PETA KOMPETENSI.....	1
D. RUANG LINGKUP	4
E. SARAN CARA PENGGUNAAN MODUL.....	5
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1: SIFAT BENDA DAN PERUBAHANNYA	7
A. TUJUAN.....	7
B. INDIKATOR KETERCAPAIAN KOMPETENSI	7
C. URAIAN MATERI.....	7
D. AKTIVITAS KEGIATAN	15
E. LATIHAN/TUGAS/KASUS	21
F. UMPAN BALIK.....	22
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2: CAMPURAN DAN TEKNIK PEMISAHAN	23
A. TUJUAN.....	23
B. INDIKATOR KETERCAPAIAN KOMPETENSI	23
C. URAIAN MATERI.....	23
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN	29
E. LATIHAN/KASUS/TUGAS	34
F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT.....	34
KEGIATAN PEMBELAJARAN 3: ENERGI DAN PERUBAHANNYA	35
A. TUJUAN.....	35
B. INDIKATOR KETERCAPAIAN KOMPETENSI	35
C. URAIAN MATERI.....	35
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN	52
E. LATIHAN/KASUS/TUGAS	53

F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT.....	54
KEGIATAN PEMBELAJARAN 4: PESAWAT SEDERHANA.....	55
A. TUJUAN.....	55
B. INDIKATOR KETERCAPAIAN KOMPETENSI	55
C. URAIAN MATERI.....	55
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN	63
E. LATIHAN/KASUS/TUGAS	69
F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT.....	70
KEGIATAN PEMBELAJARAN 5: PERUBAHAN WAKTU	71
A. TUJUAN.....	71
B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI.....	71
C. URAIAN MATERI.....	71
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN	86
E. LATIHAN/TUGAS/KASUS	86
F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT.....	86
EVALUASI.....	93
PENUTUP	99
DAFTAR PUSTAKA	101

Daftar Gambar

Gambar 1. Perubahan wujud benda	8
Gambar 2. Perubahan struktur partikel pada wujud benda (air)	10
Gambar 3. Daun segar menjadi kering	11
Gambar 4. Paku menjadi paku berkarat	11
Gambar 5. Singkong menjadi tape.....	11
Gambar 6. Telur ayam dalam wadah berisi cuka dapur.....	12
Gambar 7. Perubahan air kapur setelah ditiup.....	13
Gambar 8. Daur Air	14
Gambar 9. Pembakaran kertas.....	15
Gambar 10. Teknik penyulingan /destilasi	26
Gambar 11. Teknik Sublimasi	27
Gambar 12. Teknik Sublimasi Iodium.....	27
Gambar 13. Teknik Penyaringan.....	28
Gambar 14. Teknik Kristalisasi melalui penguapan	28
Gambar 15. Teknik pemisahan dengan kromatografi.....	29
Gambar 16. Reaksi kimia.....	35
Gambar 17. Dinamo sepeda sebagai alat pengubah energi gerak menjadi energi listrik.....	36
Gambar 18. Rangkaian tertutup.....	36
Gambar 19. Energi bunyi yang dihasilkan oleh petir	38
Gambar 20. Energi kalor/panas dari nyala api.....	39
Gambar 21. Es mencair karena kalor dari anggota tubuh.....	39
Gambar 22. Sumber energi cahaya	40
Gambar 23. Sumber energi nuklir	41
Gambar 24. Pergerakan udara	47
Gambar 25. Tangan yang digosok-gosok, mobil menjadi panas.....	47
Gambar 26. Sel surya	48
Gambar 27. Dinamo sepeda	48
Gambar 28. Cara kerja dinamo sepeda.....	49
Gambar 29. Peralatan yang menggunakan prinsip perubahan energi listrik menjadi energi gerak.....	49

Daftar Isi

Gambar 30. Pengisian accumulator	50
Gambar 31. Peralatan musik	50
Gambar 32. Makanan sebagai sumber energi	50
Gambar 33. Proses fotosintesis	51
Gambar 34. Tuas atau pengungkit.....	56
Gambar 35. Jenis-jenis pesawat sederhana.....	58
Gambar 36. Mendorong benda dengan memanfaatkan bidang miring	58
Gambar 37. Peralatan yang memanfaatkan prinsip bidang miring	59
Gambar 38. Berbagai cara merangkai katrol	60
Gambar 39. Katrol tunggal.....	60
Gambar 40. Katrol majemuk.....	62
Gambar 41. Kemiringan poros Bumi $23,5^{\circ}$	72
Gambar 42. Planet Bumi.....	74
Gambar 43. Angin laut.....	75
Gambar 44. Angin darat.....	75
Gambar 45. Musim semi.....	76
Gambar 46. Musim panas.....	77
Gambar 47. Musim gugur.....	78

Pendahuluan

A. LATAR BELAKANG

Guru wajib melaksanakan kegiatan pengembangan keprofesian secara berkelanjutan agar dapat melaksanakan tugas profesionalnya. Modul Diklat Guru Pembelajar ini pada intinya merupakan model bahan belajar (*learning material*) yang menuntut peserta pelatihan untuk belajar lebih mandiri dan aktif. Modul diklat ini disusun untuk membantu guru meningkatkan kompetensinya, terutama kompetensi profesional. Modul Diklat Guru Pembelajar Kelompok Kompetensi E ini digunakan pada diklat guru pembelajar Sekolah Dasar Kelas Tinggi baik yang dilakukan melalui diklat tatap muka maupun melalui diklat jarak jauh/daring. Modul Kelompok Kompetensi E bagi guru Sekolah Dasar Kelas Tinggi berisi beberapa materi profesional berdasarkan pemetaan Standar Kompetensi Guru Sekolah Dasar Kelas Tinggi. Setiap materi diklat ini dikemas dalam suatu kegiatan pembelajaran yang meliputi: Tujuan, Indikator Pencapaian Kompetensi, Uraian Materi, Aktivitas Pembelajaran, Latihan/Kasus/Tugas, Umpan Balik dan Tindak Lanjut. Di dalam modul Kelompok Kompetensi E ini diawali dengan uraian pendahuluan, beberapa kegiatan pembelajaran dan diakhiri dengan evaluasi yang dilengkapi kunci jawabannya agar guru peserta diklat melakukan *self assesment* sebagai tolak ukur untuk mengetahui keberhasilan diri sendiri.

B. TUJUAN

Setelah guru peserta diklat belajar dengan modul ini diharapkan memahami materi kompetensi profesional, berkaitan dengan kajian materi sifat benda dan perubahannya, campuran dan teknik pemisahan, pesawat sederhana energi dan perubahannya dan perubahan waktu.

C. PETA KOMPETENSI

Peta kompetensi yang menjadi acuan dalam belajar modul ini adalah sebagai berikut :

Kompetensi Inti Guru SD	Kompetensi Guru	Indikator Pencapaian Kompetensi	Sub Topik
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.1.18 mendeskripsikan sifat benda padat.	Sifat Benda dan Perubahannya
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.1.19 mendeskripsikan sifat benda cair	
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.20 mendeskripsikan sifat benda gas	
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.26 membedakan campuran homogen dari campuran heterogen	Campuran dan teknik pemisahan
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.1.27 mengidentifikasi campuran homogen dan campuran heterogen	Campuran dan teknik pemisahan

Kompetensi Inti Guru SD	Kompetensi Guru	Indikator Pencapaian Kompetensi	Sub Topik
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.1.28 menentukan kadar kadar zat dalam campuran	Campuran dan teknik pemisahan
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.1.29 menjelaskan konsep larutan	Campuran dan teknik pemisahan
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.1.30 membedakan larutan dengan campuran	Campuran dan teknik pemisahan
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.1.31 menjelaskan teknik pemisahan campuran secara sederhana	Campuran dan teknik pemisahan
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.36 Menjelaskan pemanfaatan gaya dalam pesawat sederhana	Gaya dan gerak

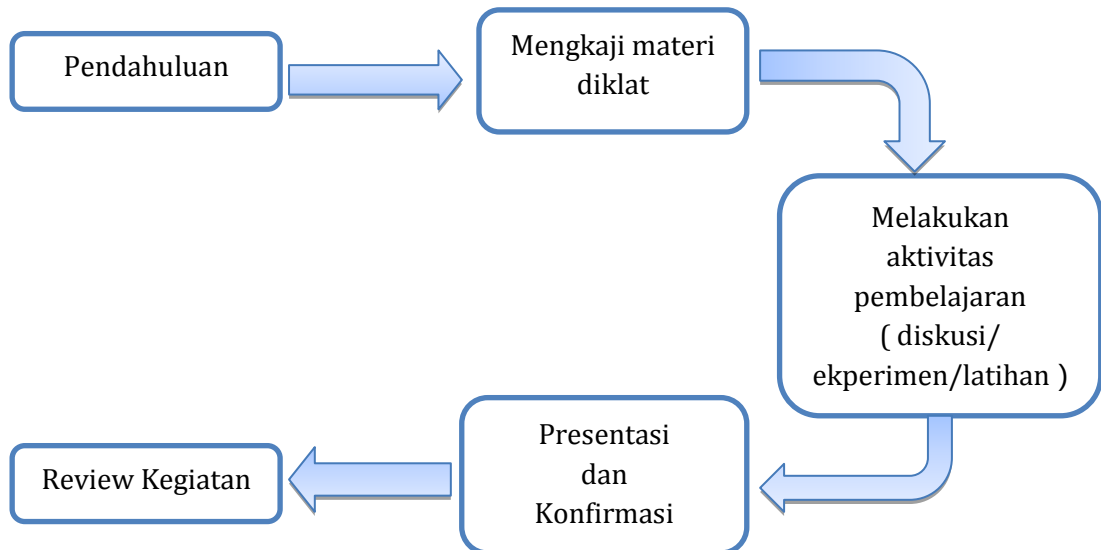
Kompetensi Inti Guru SD	Kompetensi Guru	Indikator Pencapaian Kompetensi	Sub Topik
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.1.47 Menjelaskan bentuk-bentuk energi	energi
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.48 Menjelaskan perubahan energi	energi
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.1.49 Mendeskripsikan pemanfaatan energi dalam kehidupan sehari-hari	energi
Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. IPA	20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.52 Menentukan perbedaan waktu di suatu tempat	Bumi dan alam semesta

D. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup pembelajaran dalam modul Kelompok Kompetensi E ini terdiri atas : kegiatan pembelajaran 1 sifat benda dan perubahannya, pembelajaran 2 campuran dan teknik pemisahan, kegiatan pembelajaran 3 energi dan perubahannya, kegiatan pembelajaran 4 pesawat sederhana , pembelajaran 5 perubahan waktu.

E. SARAN CARA PENGGUNAAN MODUL

Cara penggunaan modul pada setiap Kegiatan Pembelajaran secara umum sesuai dengan skenario setiap penyajian mata diklat. Langkah –langkah belajar secara umum adalah sbb.



Kegiatan Pembelajaran 1: Sifat Benda Dan Perubahannya

A. TUJUAN

Setelah membaca dan mempelajari modul ini, peserta diklat dapat :

1. menjelaskan sifat dan perubahan wujud benda melalui pengamatan
2. menjelaskan penyebab terjadinya perubahan wujud
3. membedakan perubahan tetap dan perubahan sementara

B. INDIKATOR KETERCAPAIAN KOMPETENSI

Indikator hasil belajar yang diharapkan dicapai adalah:

1. Membedakan benda padat, cair dan gas
2. Mengidentifikasi sifat benda padat, cair dan gas
3. Mengidentifikasi ciri-ciri benda yang mengalami perubahan tetap
4. Mengidentifikasi ciri-ciri benda yang mengalami perubahan sementara
5. Memberi contoh peristiwa perubahan tetap dan perubahan sementara

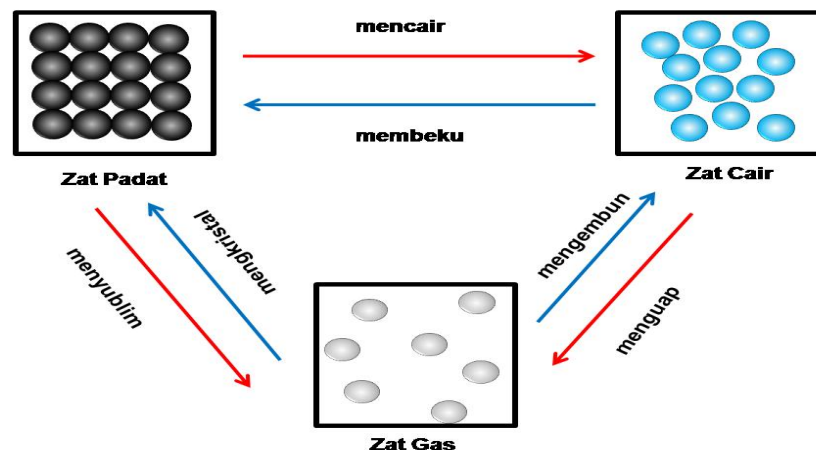
C. URAIAN MATERI

Dalam kehidupan sehari-hari setiap hari kita mengamati adanya perubahan pada benda di sekitar kita, misalnya kayu melapuk, pagar besi berkarat, atau makanan menjadi membusuk. Benda dapat berubah karena pengaruh beberapa faktor, di antaranya faktor suhu. Dalam kegiatan pembelajaran ini, Anda akan mempelajari sifat benda yang berkaitan dengan wujud benda dan perubahan pada benda.

1. Benda, Wujud Benda, dan Sifatnya

Perhatikan benda-benda yang ada di sekitar ! Benda atau materi diartikan sebagai sesuatu yang dapat diamati, menempati ruang, dan mempunyai massa. Benda dapat diamati berarti dapat diraba dan dirasakan. Benda menempati ruang dan mempunyai massa berarti mempunyai volume dan massa. Massa merupakan banyaknya bahan penyusun yang terdapat pada benda. Massa diukur dengan satuan gram atau kilogram. Volume adalah ukuran ruang yang ditempati oleh suatu benda. Apakah udara termasuk benda? Apakah air juga termasuk benda? Benda yang ada di alam dapat

dikelompokkan berdasarkan wujudnya. Wujud benda yang dikenal secara umum hanya ada tiga jenis yaitu padat, cair, dan gas, tetapi ada wujud yang lain tergantung pada dasar pengelompokkan benda. Berdasarkan wujudnya benda memiliki ciri tertentu seperti bentuk, volume, dan susunan partikel. Gambar 1. menunjukkan perubahan wujud benda dan susunan partikel benda/zat padat, cair dan gas.



Gambar 1. Perubahan wujud benda

Sifat apa saja yang dimiliki benda berwujud padat, cair, atau gas?

Benda padat bentuknya tetap dapat berubah jika diberi gaya atau sengaja dibentuk. Ada berbagai jenis benda padat misalnya kapuk, besi, tanah jika benda ini ditimbang dengan massa yang sama (misalnya 0,1kg) akan memberikan ukuran ruang yang berbeda. Hal ini terjadi karena jenis bendanya berbeda. Kapas merupakan benda padat yang sangat ringan berbeda dengan besi yang jika ditimbang akan memberikan ukuran yang lebih kecil dari pada benda kapas. Benda padat ada yang murni dan tidak murni, kalau tidak murni biasanya berupa paduan dari berbagai benda padat lainnya, contoh alloy (perpaduan logam, perunggu, kuningan). Benda padat yang murni misalnya aluminium yang ada dalam batu baterai, tembaga yang ada pada kabel. Benda padat tidak dapat dimampatkan, ada yang bersifat lentur atau elastis seperti karet. Benda padat ada juga yang keras, lunak, kasar, halus, dan rapuh, dapat dipotong, bentuk dan volumenya tetap, tidak dapat mengalir. Cobalah beri contoh benda padat yang sifatnya keras, lunak, kasar, halus, rapuh, lentur!

Benda cair berada di antara dua keadaan yaitu padat yang sifatnya keras dan gas yang sifatnya berubah volumenya sesuai dengan tempatnya. Benda cair bentuknya dapat berubah sesuai dengan wadahnya tanpa ada gaya dari luar. Benda cair sifatnya dipengaruhi oleh kekentalan cairan, jadi zat cair ada yang kental dan ada yang encer. Benda cair sukar dimampatkan karena volumenya tetap. Bagian atas cairan (permukaannya) akan selalu datar kalau cairannya tenang. Sifat benda cair lainnya adalah mengalir dari tempat tinggi ke tempat rendah, memiliki tekanan dan menekan ke segala arah dan meresap melalui celah – celah kecil. Peristiwa meresapnya benda cair melalui celah–celah kecil disebut kapilaritas

Benda gas tidak dapat kita lihat, tetapi dapat kita rasakan umumnya tidak berwarna, ada yang berbau, dan ada yang tidak berbau. Benda gas ada di mana – mana, misalnya udara yang ada di atmosfer. Atmosfer merupakan lapisan gas sangat besar yang mengelilingi bumi. Karakteristik fisik dari gas adalah dapat mengisi seluruh wadahnya dalam berbagai bentuk dan ukuran. Cairan hanya dapat mengisi bagian bawah dari wadah sementara gas mengisi seluruh bagian wadah. Gas dapat dicairkan dengan cara pemampatan dan penurunan suhu. Contoh gas yang sering kita gunakan adalah gas bahan bakar yang ada dalam tabung yaitu LPG (Liquified Petroleum Gas). LPG merupakan gas hasil penyulingan minyak bumi. LPG berbeda dengan LNG yang merupakan gas bumi yang langsung diambil dari dalam tanah. Mungkin pernah juga mendengar tentang istilah gas kota yang merupakan gas hasil pembusukan sampah gas ini pun dapat digunakan sebagai bahan bakar gas. Uap adalah fase gas dari zat yang pada suhu kamar berwujud cair, contoh : uap air, uap alkohol. Kata uap digunakan untuk menggambarkan campuran gas yang tercampur dengan benda berwujud cair. Sedangkan asap digunakan untuk campuran gas yang bercampur dengan benda padat. Jadi sifat gas adalah bentuknya sesuai dengan wadahnya, volumenya berubah–ubah sesuai wadahnya, dapat dimampatkan, menekan ke segala arah, volumenya tidak tetap, mengisi seluruh ruangan yang ditempatinya.

Contoh peristiwa penguapan air yang menguap akibat pemanasan baik akibat pemanasan oleh sinar matahari atau proses mendidihkan air. Contoh

pengembunan adalah peristiwa berubahnya uap air hasil penguapan air laut, sungai, kolam dan lain-lain di lapisan udara bagian atas yang bersuhu dingin membentuk awan. Contohnya proses pembekuan dapat dilihat pada penjual es yang membuat es dari campuran gula air dan buah-buahan atau aroma yang ketika dicampur akan membentuk cairan dan pada saat didinginkan akan membentuk padat yaitu terjadinya es yang enak rasanya. Perubahan struktur partikel pada perubahan wujud benda. Perhatikan Gambar 2. di bawah ini ;



Gambar 2. Perubahan struktur partikel pada wujud benda (air)

Benda ini tetap air walaupun ada dalam berbagai wujud (cair, uap, padat) sifat kimianya selalu sama. Dengan kata lain, perubahan fisika tidak akan mengubah benda untuk menghasilkan benda baru. Cobalah sebutkan peristiwa lain yang menyebabkan perubahan wujud?.

Es dalam bentuk padat akan meleleh menjadi air akibat pemanasan, partikel dalam benda padat sangat rapat sehingga partikel hanya dapat bergetar pada tempatnya (vibrasi), dengan pemanasan gerakan vibrasi partikel semakin cepat sehingga jarak antar partikel menjadi lebih renggang. Apabila es dipanaskan terus menerus akan terjadi kerusakan susunan partikel dari teratur menjadi tidak teratur. Pada keadaan ini benda akan terlihat berubah wujud dari padat menjadi cair. Jika dipanaskan lagi sampai mencapai titik didihnya, partikel-partikel akan lebih cepat bergerak dan semakin tidak teratur, pada keadaan ini benda akan terlihat berubah wujud dari cair menjadi uap. Dengan demikian terjadinya perubahan wujud pada benda karena perubahan susunan partikel yang menyusun benda dari teratur menjadi tidak teratur, partikelnya sendiri tidak mengalami perubahan.

2. Perubahan Sifat Benda

Setiap benda dapat mengalami perubahan, perubahan tersebut dapat bersifat tetap atau sementara. Sebagai contoh, jika Anda membakar kertas, maka kertas yang dibakar tidak dapat dikembalikan ke kondisi semula dan hasil pembakaran kertas menghasilkan materi baru. Pada peristiwa pembakaran kertas terjadi perubahan sifat kertas.

Dalam kehidupan sehari-hari, Anda mungkin pernah mengamati peristiwa seperti pada Gambar 3. berikut.



sumber:tokoindonesia.org



sumber:flickr.com

Gambar 3. Daun segar menjadi kering



sumber:davidshrigley.com



sumber:davidshrigley.com

Gambar 4. Paku menjadi paku berkarat



Gambar 5. Singkong menjadi tape

Benda-benda pada gambar di atas sebelum dan setelah berubah keadaannya berbeda perubahan ini akan menentukan sifatnya pula. Pada contoh di atas,

daun pisang sebelum berubah warnanya hijau, permukaannya licin, tidak mudah sobek, mudah dilipat. Setelah berubah menjadi kering, daun pisang tersebut warnanya menjadi kuning kecoklatan dan mudah sobek. Demikian pula paku sebelum berubah, warnanya perak dan mengkilap, tetapi setelah berubah menjadi berwarna coklat kemerahan dan tidak mengkilap.

Apakah menurut Anda, daun pisang dan paku besi sebelum dan sesudah berubah materinya/zatnya sama? Tentu tidak bukan! Perubahan benda seperti pada gambar di atas disebut perubahan tetap atau perubahan kimia. Perubahan kimia adalah perubahan pada zat atau benda yang menghasilkan suatu zat baru.

Perubahan kimia disebut juga sebagai **reaksi kimia**, yang ditunjukkan oleh perubahan pada benda atau zat tersebut yang bereaksi dengan zat lain yang menghasilkan suatu zat yang baru sebagai hasil dari suatu reaksi. Zat yang bereaksi disebut *reaktan* atau pereaksi, sedangkan zat hasil reaksi disebut *produk*.

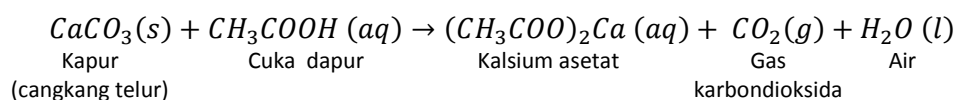
Suatu benda mengalami perubahan tetap atau perubahan kimia atau reaksi kimia ditandai dengan beberapa ciri. Ciri-ciri yang dapat menyertai perubahan kimia adalah sebagai berikut.



Gambar 6. Telur ayam dalam wadah berisi cuka dapur

Jika telur ayam dimasukkan ke dalam wadah berisi cuka dapur, kulit telur akan bereaksi dengan cuka dapur menghasilkan gas yang ditunjukkan dengan munculnya gelembung-gelembung di sekitar kulit telur.

Kulit telur mengandung kalsium karbonat akan bereaksi dengan cuka dapur. Reaksi kimia dapat dituliskan sebagai berikut



Berdasarkan persamaan reaksi kimia di atas, gas yang dihasilkan dari reaksi kulit telur dan cuka dapur adalah gas karbon dioksida.



air kapur

air kapur
ditiup

Jika Anda mengamati air kapur seperti pada gambar samping ini, kondisi asal air kapur bening. Setelah ditiup atau menghembuskan napas ke dalam air kapur tersebut, maka kondisi air kapur berubah menjadi putih keruh dan lama kelamaan akan mengendap.

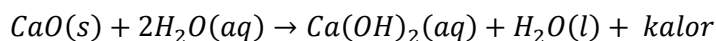
Gambar 7. Perubahan air kapur setelah ditiup

Pada peristiwa di atas dapat dijelaskan karena adanya reaksi antara air kapur dan gas yang dihasilkan dari pernapasan yang kita tiupkan. Air kapur (Ca(OH)_2) dan gas hasil pernapasan adalah karbondioksida (CO_2).

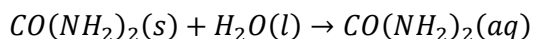
Reaksi yang terjadi adalah : $\text{Ca(OH)}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak terjadi perubahan kimia yang menghasilkan endapan, contohnya adalah dalam penjernihan air. Air keruh yang banyak mengandung lumpur dapat menjadi jernih setelah ditambah tawas. Hal ini terjadi karena tawas mampu mengumpulkan kotoran sehingga dapat mengendap.

Contoh lain perubahan kimia adalah kapur tulis/kapur tohor (CaO) yang dimasukkan ke dalam air akan menimbulkan panas (reaksi eksoterm). Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut.



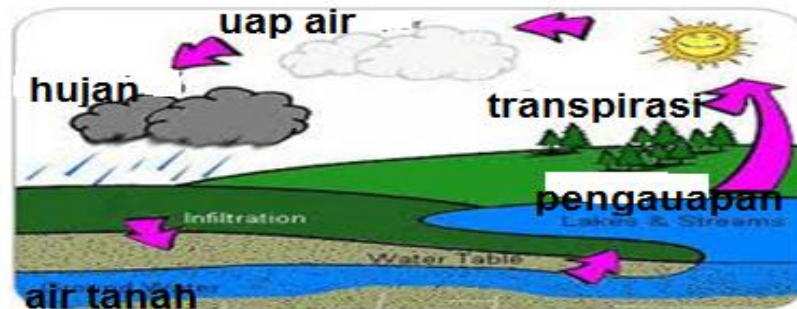
Pupuk urea ($\text{CO(NH}_2)_2$) ketika dimasukkan ke dalam air, maka air tersebut menjadi dingin (endoterm). Reaksi yang terjadi:



Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pada perubahan kimia atau reaksi kimia

pada suatu benda dapat ditandai dengan ciri-ciri adanya gelembung gas, endapan, perubahan warna, dan perubahan suhu.

Setelah mempelajari perubahan tetap, marilah kita pelajari perubahan benda yang bersifat sementara. Anda telah mempelajari perubahan wujud benda. Sebagai contoh yang telah Anda pelajari adalah peristiwa air menjadi es ketika membeku dan menjadi gas ketika menguap. Contoh lain perubahan sementara adalah peristiwa di alam pada proses daur air seperti gambar 2.5 berikut.



Gambar 8. Daur Air

(Sumber : materiilmupelajaran.blogspot.com)

Pada daur air di alam, terjadi perubahan pada wujud air. Air tanah, air danau, air laut karena panas matahari menguap ke angkasa. Pada peristiwa ini terjadi perubahan wujud dari cair menjadi uap/gas. Uap air akan mengembun berubah menjadi titik-titik air dan dapat turun menjadi hujan. Demikian proses ini terus menerus terjadi di alam. Pada peristiwa perubahan wujud air tidak terjadi materi baru. Air wujud cair, air wujud gas, zat nya sama saja yaitu H_2O (rumus molekul air, yang terdiri atas hidrogen dan oksigen). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perubahan sementara adalah perubahan pada benda yang tidak menghasilkan zat baru.

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan sifat benda

Perubahan pada benda dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu perubahan suhu dan adanya interaksi dengan zat lain. Perubahan suhu dapat dilakukan dengan cara memanaskan atau mendinginkan benda. Faktor suhu dapat menyebabkan suatu benda berubah sementara atau tetap tergantung bahan benda. Jika pada air, perubahan suhu akan menyebabkan perubahan sementara karena wujudnya yang berubah, namun pada benda lain dapat menyebabkan perubahan kimia, misalnya benda plastik pada suhu tinggi akan menimbulkan bau, bau ini sebagai tanda adanya zat lain yang terbentuk.

Benda dapat terbakar karena adanya interaksi dengan zat lain, misalnya kertas berinteraksi dengan oksigen dan api. Kertas yang dibakar akan berubah menjadi bahan atau zat lain yang ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi hitam, yaitu adanya zat baru karbon, selain itu waktu dibakar terdapat asap dan bau yang spesifik.



Gambar 9. Pembakaran kertas

(Sumber :akanishikanosekai.blogspot.com)

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa setiap benda yang mengalami perubahan suhu (pemanasan atau pendinginan) dan interaksi dengan zat lain, misalnya melalui pembakaran akan berubah sifatnya.

D. AKTIVITAS KEGIATAN

Untuk lebih memahami sifat wujud benda ciri-ciri perubahan fisika dan kimia, lakukanlah percobaan berikut ini.

Kegiatan 1 :

Sifat Benda berdasarkan wujudnya

1. Pendahuluan

Setiap benda memiliki sifat-sifat tertentu, sifat ini erat kaitannya dengan bentuk, wujud, dan jenis bahan penyusun benda. Bentuk benda dapat menentukan sifat benda, misalnya benda berbentuk bola, maka salah satu sifat benda tersebut adalah dapat menggelinding, wujud benda juga menentukan sifatnya, wujud benda padat dan wujud benda cair berbeda sifatnya. Untuk lebih jelasnya silakan Anda melakukan kegiatan berikut ini

2. Tujuan

- Menjelaskan sifat dan perubahan wujud benda melalui pengamatan
- Menjelaskan penyebab terjadinya perubahan wujud

3. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
Gelas minum 4 buah	Pensil, penggaris, penghapus dan pulpen
Botol air mineral berbeda bentuk 2 buah	Balon (berbeda bentuk) 6 buah
Mangkuk 2 buah	Soda kue 25 gram dan cuka 1 botol
Botol kaca/erlenmeyer ukuran 100 mL 1 buah	Air 1 liter

4. Langkah Kegiatan

Sifat Benda Padat

- Amati masing-masing bentuk dari penggaris, pulpen, pensil dan penghapus
- Masukkan penggaris ke dalam gelas, amati bentuk penggaris



- Lakukan hal yang sama untuk pensil, pulpen dan penghapus pensil.
- Amati bentuk benda tersebut sebelum dimasukkan ke dalam gelas dan pada saat di dalam gelas.
- Catat hasil pengamatan pada tabel berikut.

No	Benda	Bentuk benda di atas meja	Bentuk benda di dalam gelas
1	Penggaris		
2	Pensil		
3	Pulpen		
4	Penghapus		

Pertanyaan

- 1) Apakah bentuk benda padat jika dimasukkan ke dalam gelas bentuknya berubah?
- 2) Mengapa demikian? Jelaskan !

Kesimpulan hasil pengamatan

.....

.....

.....

.....

.....

Sifat Benda Cair

Perhatikan gambar di bawah ini!



1. Masukkan air ke dalam gelas. Amati apa yang terjadi
2. Tuangkan air dalam gelas ke dalam mangkuk, perhatikan apa yang terjadi
3. Tuangkan air yang dari dalam mangkuk ke dalam botol, hati-hati agar tidak tumpah. Amati apa yang terjadi!.
4. Botol yang berisi air simpan diatas meja. Perhatikan permukaan airnya
5. Miringkan botol seperti pada gambar



6. Catat pada tabel hasil pengamatan

Wadah tempat air	Bentuk air
Gelas	
Mangkuk	
Botol	

Pertanyaan

- 1) Apakah air dalam gelas bentuknya sama dengan bentuk gelas?
- 2) Bagaimanakah bentuk air jika dimasukkan ke dalam mangkuk dan botol?
- 3) Apakah permukaan air berubah ketika botol dimiringkan?

Kesimpulan sifat benda cair

.....

.....

.....

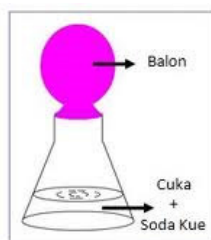
.....

.....

Sifat benda Gas

Kegiatan 1 : Pembuatan Gas

- a. Masukkan soda kue dalam balon kira-kira 1 sendok makan
- b. Masukkan cuka ke dalam Erlenmeyer kira-kira 20 mL
- c. Tutup Erlenmeyer/botol kaca dengan balon yang berisi soda kue
- d. Balikkan balon ke dalam Erlenmeyer/botol kaca untuk memasukkan soda kue ke dalam cuka
- e. Biarkan beberapa lama sampai balon naik dan mengembang.
- f. Jika balon sudah mengembang angkat balon hati-hati lalu ikat ujung balon yang dari Erlenmeyer.
- g. Simpan balon untuk pengamatan



Pertanyaan yang diajukan kepada peserta :

Apa yang terjadi setelah soda kue dimasukkan ke dalam wadah yang berisi cuka? Mengapa balon bisa menggelembung? Apa yang terdapat dalam balon?

Kegiatan 2 : Mengamati Sifat benda gas

1. Tiuplah balon yang mempunyai bentuk yang berbeda
2. Timbanglah masing-masing balon yang telah di tiup
3. Catat hasil pengamatanmu!



Tabel pengamatan

Benda	Massa	Bentuk
Gas dalam balon 1		
Gas dalam balon 2		
Gas dalam balon 3		

Pertanyaan :

1. Apakah udara yang keluar dari mulut untuk meniup balon sama?
2. Apakah bentuk balon sama?
3. Apakah berat balon sama?

Kegiatan 2**Perubahan pada Benda bila berinteraksi dengan Benda lain****1. Pendahuluan**

Selain berdasarkan wujudnya , sifat benda juga dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu sifat fisika dan sifat kimia. Sifat fisika benda adalah sifat yang dapat diukur dan diteliti tanpa mengubah komposisi atau susunan dari zat tersebut. Sifat fisika dapat juga dikatakan sebagai keadaan suatu benda yang dapat dilihat atau diukur, dapat berupa wujudnya, warna. Benda-benda yang mengalami perubahan tetap ditandai dengan beberapa ciri. Selidikilah ciri-ciri pada benda yang mengalami perubahan tetap itu!

2. Tujuan

Membedakan perubahan tetap dan perubahan sementara

3. Alat dan bahan:

ALAT	JUMLAH	BAHAN	JUMLAH
Gelas kimia	5 buah	Jeruk nipis	1 buah
Tabung reaksi	5 buah	Air teh	½ gelas
Cawan penguap	5 buah	Apel atau kentang	1 buah
Pembakar spiritus dan kaki tiga, serta kasa	1 set	Gula pasir dipanaskan	1 sendokteh
Pisau dapur	1 buah	Putih telur/susu	1sendok makan
		Cuka	500 mL
		Soda kue	1 botol kecil

4. Langkah Kegiatan

Lakukan kegiatan berikut, amati keadaan benda sebelum berubah dan sesudah berubah. Catat perubahan-perubahan yang terjadi, tuliskan sebagai hasil pengamatan!

KEGIATAN	PENGAMATAN
1. Ambil sebuah apel, kupas, lalu potong-potong dan tempatkan pada piring kecil.	Keadaan apel yang baru dikupas Keadaan potongan apel setelah dibiarkan di udara terbuka
2. Ambil satu sendok teh gula pasir, masukkan ke dalam cawan, lalu panaskan!	Keadaan gula pasir sebelum dipanaskan Tahapan perubahan pada gula pasir ketika dipanaskan 1. 2. 3. Keadaan gula pasir setelah dipanaskan
3. Ambil satu sendok soda kue. Masukkan ke dalam tabung reaksi. Tambahkan cuka sampai kira-kira 5 cm dari dasar wadah tabung reaksi.	Apa yang diamatinya ?
4. Tuangkan air teh ke dalam tabung reaksi, tambahkan air jeruk nipis.	Warna air teh sebelum dicampur air jeruk nipis Warna air jeruk nipis Warna air teh setelah ditambahkan air jeruk nipis
5. Tuangkan putih telur atau susu ke dalam tabung reaksi, tambahkan cuka 40 tetes	Warna putih telur /susu sebelum ditambahkan cuka Warna putih telur/susu setelah ditambahkan cuka

Jawablah pertanyaan berikut!

1. Samakah keadaan atau sifat benda sebelum dan sesudah perubahan?
.....
2. Ciri-ciri apakah yang menyertai perubahan pada benda-benda yang di gunakan pada kegiatan di atas?
.....
3. Faktor-faktor apakah yang dapat menyebabkan benda berubah?
.....

Kesimpulan:

.....

.....

.....

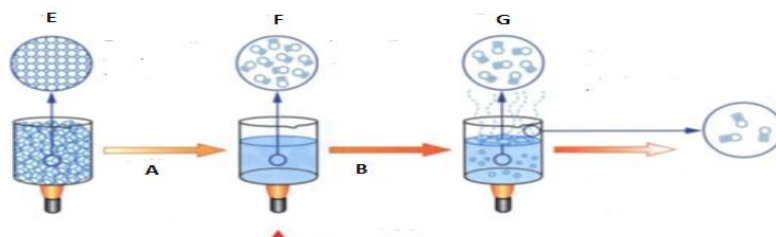
.....

.....

E. LATIHAN/TUGAS/KASUS

Untuk mengetahui pemahaman Anda terhadap materi yang telah dipelajari, jawablah pertanyaan berikut.

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar di atas menunjukkan proses perubahan wujud suatu benda dilihat dari keadaan partikelnya. Jelaskan perubahan apa yang terjadi pada A dan B? Serta wujud apa yang ditunjukkan oleh E, F dan G

- b. Jelaskan mengapa seluruh ruangan terasa harum jika di ruangan tersebut diletakkan kamper pewangi!

c. Perhatikan lilin yang terbakar di bawah ini!



Perubahan apa yang terjadi pada lilin yang terbakar ?

F. UMPAN BALIK

Setelah menyelesaikan latihan soal dan mengerjakan aktivitas percobaan, Anda dapat memperkirakan tingkat pencapaian hasil belajar Anda. Anda dapat membandingkan jawaban Anda dengan kunci jawaban pada bagian akhir modul ini, jika pencapaian hasil belajar Anda masih di bawah 80% maka Anda sebaiknya mengulang kembali dengan mempelajari materi yang dibahas dalam modul ini, jika sudah melebihi 80%, Anda dapat melanjutkan ke Kegiatan Pembelajaran berikutnya.

Kegiatan Pembelajaran 2: Campuran Dan Teknik Pemisahan

A. TUJUAN

Setelah membaca dan mempelajari modul ini, peserta diklat dapat :

1. membedakan campuran homogen dari campuran heterogen
2. merancang dan melaksanakan percobaan untuk membedakan campuran dan larutan
3. Menentukan teknik pemisahan campuran sesuai karakteristiknya
4. Memilih teknik pemisahan campuran sesuai dengan sifat campuran

B. INDIKATOR KETERCAPAIAN KOMPETENSI

Indikator hasil belajar yang diharapkan dicapai adalah:

1. Membedakan campuran homogen dari campuran heterogen
2. Mengidentifikasi sifat campuran homogen dan campuran heterogen
3. Menentukan kadar- kadar zat dalam campuran
4. Melaksanakan percobaan membedakan campuran dan larutan
5. Menjelaskan teknik pemisahan campuran secara sederhana
6. Melakukan pemisahan campuran yang ada dalam kehidupan sehari-hari secara sederhana

C. URAIAN MATERI

1. Campuran Homogen dan Campuran Heterogen

Dalam kehidupan sehari-hari banyak kita jumpai contoh-contoh campuran , seperti air teh, air kopi, sirup, air dan pasir, tinta, makanan, minuman, LPG, udara dan air . Dikatakan campuran karena komponen-komponen yang bercampur mudah dipisahkan dan sifat masing-masing komponen dalam campuran tetap. Campuran adalah materi yang disusun oleh dua atau lebih zat dengan perbandingan tidak tetap. Campuran masih memiliki sifat zat pembentuknya dan dapat dipisahkan menjadi zat pembentuknya dengan cara fisika.

Partikel-partikel dalam campuran tidak saling bereaksi dan tidak saling berikatan. Berdasarkan sifat-sifat nya, jika dua unsur bergabung tidak selamanya membentuk senyawa kadang-kadang hanya bercampur saja.

Simak sifat campuran dan jenis campurannya dalam tabel 1. Berikut :

Tabel 1. Contoh campuran , sifat dan jenis campuran

Sifat dan jenis Campuran	Campuran air dengan							
	Gula	Garam	Susu	Terigu	Santan	Pasir	Teh	Kopi
Larut/tidak	larut	larut	larut	tidak	larut	tidak	larut	tidak
Bening/keruh	bening	bening	keruh	keruh	keruh	keruh	bening	bening
Mengendap/ Tidak	tidak	tidak	tidak	mengendap	tidak	mengendap	tidak	mengendap
Filtrat bening/keruh	bening	bening	keruh	keruh	keruh	bening	bening	bening
Jenis Campuran	larutan	larutan	koloid	suspensi	koloid	suspensi	larutan	koloid

Berdasarkan tabel 1. dan atas dasar sifat-sifat zat yang dicampurkan, maka campuran dapat dibedakan menjadi *campuran homogen* dan *campuran heterogen*. Campuran homogen disebut juga *larutan*, yaitu campuran yang serba sama dan mempunyai sifat tidak dapat dibedakan dengan melihat langsung.

Sedangkan campuran heterogen yaitu campuran yang serba tidak sama dan mempunyai sifat dapat dibedakan dengan cara melihat langsung . Campuran heterogen ada yang berupa *suspensi* dan *koloid*. Campuran yang dilarutkan memiliki perbedaan sesuai dengan sifatnya. Jika campuran tersebut larut, terlihat bening, stabil, tidak mengendap dan bersifat homogen, berarti itu adalah *larutan*, contoh campuran garam dengan air, gula dengan air, teh dengan air . Jika suatu campuran nampak larut, terlihat keruh, tidak mengendap, dan filtratnya keruh berarti campuran tersebut adalah *koloid*, contohnya campuran santan dengan air, susu dengan air. Dan jika campuran nampak tidak larut, keruh, mengendap berarti campuran tersebut disebut *suspensi*, contohnya campuran kopi dengan air, pasir dengan air, terigu dengan air, minyak dengan air.

Campuran homogen, yaitu campuran yang serba sama sedangkan campuran heterogen, yaitu campuran yang serba tidak sama.

2. Kadar Zat Dalam Campuran

Bagaimana cara menentukan kadar zat dalam campuran?

Perhatikan kemasan cuka dapur berikut



Dalam kemasan asam cuka tersebut tertulis 15 % apa artinya 15 % ? Untuk mengetahuinya mari kita pelajari uraian materi berikut.

Kadar zat dalam campuran dapat dinyatakan dalam: persen massa. Persen volume, persen berat per volume, Bagian persejuta (bpj) atau part per million (ppm). Berikut penjelasannya.

a. Persen massa (% w/w)

Persen massa adalah nilai yang menyatakan jumlah massa komponen dalam campuran. Misalnya larutan garam 5 % w/w, artinya dalam setiap 100 gram campuran mengandung 5 gram garam.

$$\text{Massa zat} = \% \text{ w/w} \times \text{massa campuran}$$

Keterangan w = massa

b. Persen volume (% v/v)

Persen volume menyatakan jumlah volume komponen dalam campuran. Misalnya sebotol cuka dapur 5 % v/v artinya dalam 100 mL campuran terdapat 5 mL asam cuka.

$$\text{Massa zat} = \% \text{ v/v} \times \text{volume campuran}$$

Keterangan v = volume

c. Persen berat per volume (% w/v)

Persen berat per volume menyatakan massa zat dalam campuran sebagai persentase volume keseluruhan campuran. Misalnya campuran gula 5 % w/v artinya dalam setiap 100 mL campuran terdapat 5 gram gula.

$$\text{Massa zat} = \% \text{ w/v} \times \text{volume campuran}$$

d. Bagian persejuta (bpj) atau part per million (ppm)

Bagian per sejuta menyatakan jumlah bagian komponen dalam sejuta bagian campuran. Penulisan ini dipakai pada kadar zat yang sangat kecil. Misalnya kadar Iodium dalam garam adalah 50 ppm. Hal ini berarti dalam 1 kilogram garam terdapat 50 gram Iodium.

$$\text{Massa zat} = \frac{\text{kadar zat dalam bpj} \times \text{massa campuran}}{1.000.000}$$

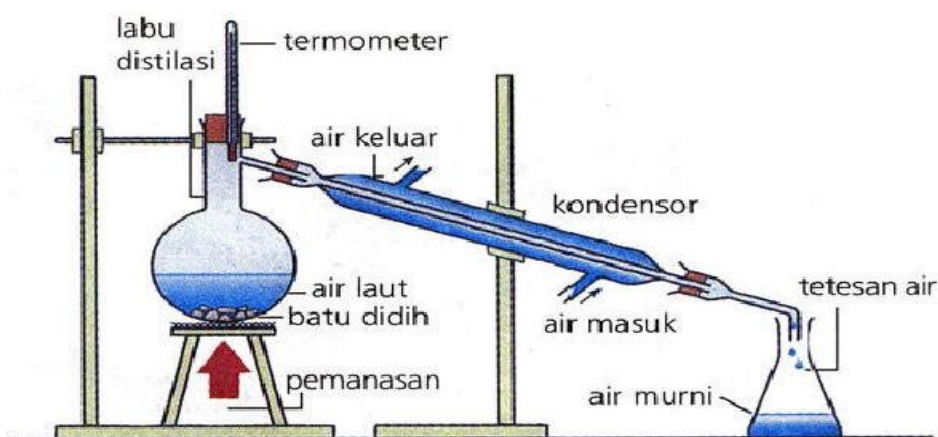
3. Teknik Pemisahan Campuran

Metode pemisahan merupakan suatu cara yang digunakan untuk memisahkan atau memurnikan suatu campuran baik dalam skala laboratorium maupun skala industri.

Metode pemisahan bertujuan untuk mendapatkan zat murni atau beberapa zat murni dari suatu campuran, atau sering disebut sebagai pemurnian. Pemisahan campuran juga digunakan untuk mengetahui keberadaan suatu zat dalam suatu sampel. Berikut berbagai teknik pemisahan campuran.

a. Destilasi/Penyulingan

Destilasi merupakan cara pemisahan campuran berdasarkan perbedaan titik didih komponen-komponen penyusun campuran. Bahan yang dipisahkan dengan metode ini dapat berbentuk larutan atau cair, tahan terhadap pemanasan, dan memiliki perbedaan titik didihnya tidak terlalu dekat.



Gambar 10. Teknik penyulingan /destilasi

Cara distilasi digunakan juga untuk memisahkan minyak bumi menjadi sejumlah fraksi minyak bumi, seperti bensin, minyak tanah, solar, aspal, dan

sebagainya. Contoh lain yang memanfaatkan proses distilasi dalam kehidupan sehari-hari adalah proses pembuatan minyak atsiri dari daun cengkeh. Proses pembuatan air murni dari air laut.

b. Sublimasi

Sublimasi merupakan metode pemisahan campuran dengan menguapkan zat padat tanpa melalui fasa cair terlebih dahulu sehingga kotoran yang tidak menyublim akan tertinggal. Bahan-bahan yang dimurnikan menggunakan metode ini adalah bahan yang mudah menyublim. Seperti kamper dan Iod. Teknik yang digunakan adalah campuran dipanaskan sampai semua zat yang ingin dimurnikan menguap kemudian uapnya didinginkan sehingga nampak kristal/padatan yang murni. Berikut gambar yang memperlihatkan proses menyublim.



Gambar 11. Teknik Sublimasi



Gambar 12. Teknik Sublimasi Iodium

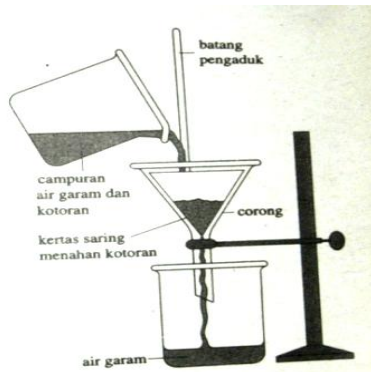
Gambar 11. sublimasi campuran kamper (kapur barus) dengan pasir

Sesaat setelah dipanaskan padatan kamper nampak menguap dan uapnya ditahan oleh kaca arloji yang di atasnya dibubuhi es batu sehingga uap kamper terlihat memadat kembali di bagian bawah kaca arloji.

Gambar 12. sublimasi iodium yang bercampur dengan garam.

Sublimasi iodium dilakukan dengan cara menguapkan campuran iodium dan garam dapur dalam gelas kimia yang ditutup dengan kaca arloji yang di atasnya diberi es, maka akan terbentuk kristal iodium di bawah kaca arloji.

c. Penyaringan/Filtrasi



Gambar 13. Teknik Penyaringan

Filtrasi adalah metode pemisahan berdasarkan kelarutan dan ukuran partikel dari komponen-komponen dalam campuran tersebut. Tekniknya adalah campuran dilarutkan kemudian dipisahkan dengan menggunakan kertas saring. Zat yang partikelnya besar akan tertahan dalam kertas saring dan partikel kecil akan lolos kertas saring. Hasil penyaringan disebut filtrat sedangkan sisa yang tertinggal dipenyaring disebut residu (ampas).

d. Kristalisasi

Kristalisasi merupakan metode pemisahan untuk memperoleh zat padat yang terlarut dalam suatu larutan. Dasar metode ini adalah kelarutan bahan dalam suatu pelarut dan perbedaan titik beku.

Metoda ini dimanfaatkan pada industri pembuatan garam. Larutan garam dipanaskan sampai mendidih dan airnya menguap sampai terbentuk kristal garam.

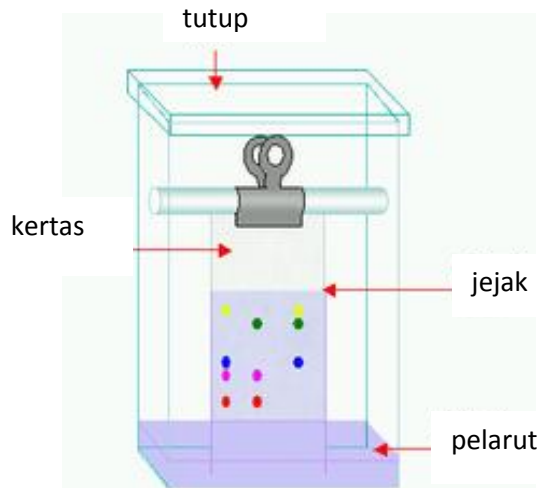
Berikut contoh kristalisasi larutan garam dengan cara penguapa



Gambar 14. Teknik Kristalisasi melalui penguapan

- e. Kromatografi adalah cara pemisahan berdasarkan perbedaan kelarutan dari komponen-komponen dalam campuran tersebut pada pelarut yang bergerak terhadap materi yang diam. Teknik yang digunakan adalah campuran disimpan

pada materi yang diam misalnya kertas, kemudian kertas ini dicelupkan pada pelarut, pelarut ini akan bergerak membawa komponen campuran yang larut. Dasar pemisahan metode ini adalah kelarutan dalam pelarut tertentu. Contoh proses kromatografi sederhana adalah kromatografi kertas untuk memisahkan tinta.



Gambar 15. Teknik pemisahan dengan kromatografi

(Sumber : id.wikipedia.org)

D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Sebelum Anda melakukan kegiatan, dipersilahkan terlebih dahulu membaca uraian materi yang ada dalam modul ini.

Kegiatan 1 : Membedakan campuran Homogen dari Campuran Heterogen

a. Pendahuluan

Campuran dapat dibedakan menjadi campuran homogen dan campuran heterogen. Campuran heterogen ada yang berupa suspensi dan koloid sedangkan campuran homogen disebut larutan. Campuran homogen mempunyai sifat tidak dapat dibedakan dengan melihat langsung. Campuran heterogen mempunyai sifat, dapat dibedakan atau dapat dipisahkan dengan cara pemisahan campuran

b. Tujuan

Dapat membedakan campuran homogen dari campuran heterogen

c. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
Gelas kimia	Air
Batang pengaduk/sendok	Garam dapur
	Tepung
	Alkohol
	Minyak goreng detergen

d. Cara Kerja

- Siapkan bahan-bahan sesuai kebutuhan!
- Lakukan kegiatan sesuai petunjuk pada tabel dibawah ini!
- Amati penampilan campuran dan tentukan jenis campurannya!

Tabel Pengamatan

Bahan yang dicampurkan	Penampilan campuran	Jenis campuran
Air + garam dapur		
Air + minyak goreng		
Air + minyak goreng + detergen		
Air + alkohol		
Air + tepung		

e. Pertanyaan

- Campuran mana yang memberikan penampilan jernih dan tidak nampak batas diantara kedua cairan tersebut?
- Campuran apa yang menunjukkan adanya batas diantara kedua cairan?
- Campuran mana yang termasuk kedalam jenis koloid, suspensi dan Larutan?

Kesimpulan hasil pengamatan

.....

.....

.....

.....

.....

Kegiatan 2: Memisahkan Kapur Barus dari Pengotor

1. Pendahuluan

Kapur barus merupakan suatu benda yang memiliki sifat menyublim, artinya bila dibiarkan di udara atau dipanaskan menguap tanpa melalui fase cair terlebih dahulu sehingga kotoran yang bercampur tidak ikut menguap/menyublim

2. Tujuan

Memisahkan kapur barus dari pengotornya.

3. Alat dan Bahan :

Alat:

- Cawan penguap
- Kaca arloji
- Kaki tiga
- Kawat kasa
- Pembakar spirtus
- Lumpang dan alu

Bahan :

- Kapur barus
- Pasir/tanah

4. Cara Kerja :

a. Tumbuk 1 buah kapur barus dengan menggunakan lumpang dan alu, kemudian tambahkan pasir/tanah.	
	b. Masukkan campuran kapur barus dengan pengotornya ke dalam cawan penguap.

c. Panaskan cawan tersebut dan tutup bagian atasnya dengan kaca arloji yang di atasnya disimpan es.	
	d. Setelah beberapa saat buka tutup tersebut dan amati yang menempel pada gelas arloji?

5. Pengamatan :

No	Bahan	Hasil Pengamatan
1	Campuran (kapur barus dan pengotor)	Wujud: Warna :.....
2	Campuran setelah dipanaskan	Wujud :..... Warna :.....

6. Pertanyaan :

- Mengapa campuran tersebut harus dipanaskan?
- Apa kesimpulan yang dapat di ambil dari percobaaan di atas?

Kegiatan 3: Memisahkan Zat Warna dengan Kromatografi Kertas

1. Tujuan

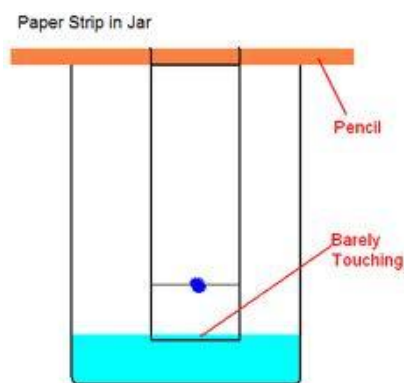
Memisahkan zat warna berdasarkan kromatografi kertas

2. Alat dan Bahan :

Alat	Bahan
a. Spidol berbagai macam warna	a. Alkohol
b. Tinta hitam/tinta merah	b. Aquades
c. Kertas saring	
d. Gelas kimia	

3. Cara Kerja :

- Siapkan kertas saring berukuran 3 x 10 cm, buat garis pada bagian bawah dengan jarak 2 cm dari tepi kertas.
- Masukkan kertas kromatografi ke dalam gelas kimia yang berisi sedikit air, zat warna/tinta spidol jangan sampai tenggelam. Perhatikan gambar berikut.



- Biarkan beberapa saat sampai muncul noda-noda warna. Keluarkan kertas kromatografi dari dalam gelas kimia dan amati noda-noda warna yang ada pada kertas tersebut. Catat hasil pengamatan!

4. Pengamatan :

No	Bahan	Hasil Pengamatan
1	Spidol biru Spidol merah	Warna : Warna :
2	Setelah dilakukan kromatografi kertas	Warna spidol biru : Warna spidol merah :

Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

E. LATIHAN/KASUS/TUGAS

Kerjakanlah soal-soal latihan di bawah ini secara individu.

- i. Dalam kehidupan sehari-hari kita mengenal sirup rasa jeruk, mayones, air kopi, air susu kental manis, air santan, teh manis. Dari contoh-contoh tersebut, kelompokkan ke dalam campuran homogen dan campuran heterogen dan sebutkan sifat masing-masing jenis campuran tersebut
- ii. Apa artinya kadar alkohol dalam larutan etanol 70%, kadar Iodium dalam garam 40 ppm, kadar campuran gula 5%. Sebutkan satuan kadar zat dalam campuran atau larutan?
- iii. Suatu campuran dapat dipisahkan menjadi komponen-komponen penyusunnya. Apa sajakah yang mendasari pemisahan ini?
- d. Bagaimana cara mendapatkan garam bersih dari campuran garam kotor. Teknik apa saja yang dapat dilakukan dalam pemisahan ini? Jelaskan!

F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran 1, dan telah menyelesaikan soal latihan, Anda dapat memperkirakan tingkat keberhasilan Anda dengan melihat kunci/rambu-rambu jawaban yang terdapat pada bagian akhir modul ini. Jika Anda memperkirakan bahwa pencapaian Anda sudah melebihi 85%, silakan Anda terus mempelajari Kegiatan Pembelajaran berikutnya, namun jika Anda menganggap pencapaian Anda masih kurang dari 80%, sebaiknya Anda ulangi kembali kegiatan pembelajaran ini.

Kegiatan Pembelajaran 3: Energi Dan Perubahannya

A. TUJUAN

Setelah belajar dengan modul ini diharapkan peserta diklat dapat:

1. Memahami jenis-jenis energi
2. Memahami perubahan energi
3. Memahami hubungan, jenis dan perubahan energi

B. INDIKATOR KETERCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi yang diharapkan dicapai melalui diklat ini adalah:

1. Menyebutkan jenis-jenis energi
2. Menyebutkan berbagai perubahan energi
3. Melakukan kegiatan eksperimen perubahan energi

C. URAIAN MATERI

1. Jenis-Jenis Energi

Jenis-jenis energi yang sering kita temukan dalam kehidupan sehari-hari antara lain adalah :

- a. Energi Kimia



Gambar 16. Reaksi kimia

Energi kimia adalah energi yang dihasilkan karena terjadinya reaksi kimia.

Contoh:

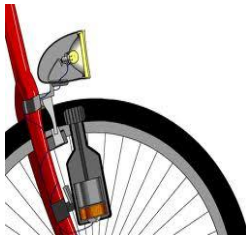
- 1) Makanan sebagai kebutuhan makhluk hidup

Di dalam tubuh zat makanan mengalami proses pencernaan, hasil dari pencernaan dimanfaatkan oleh tubuh untuk berbagai keperluan misalnya untuk membantu kerja organ-organ tubuh, menjaga suhu tubuh, dan untuk melakukan aktivitas sehari-hari.

- 2) Bahan bakar sebagai energi penggerak

Bensin, avtur, minyak tanah, batu bara, dan kayu dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk berbagai keperluan. Mobil, kereta api, pesawat terbang untuk dapat bergerak memerlukan energi yang berasal dari bahan bakar.

b. Energi Listrik

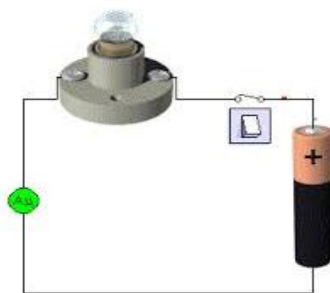


Gambar 17. Dinamo sepeda sebagai alat pengubah energi gerak menjadi energi listrik

Berbagai peralatan listrik dapat bekerja dengan baik karena adanya energi listrik. Televisi, radio, lampu dapat menyala karena ada energi listrik. Energi listrik terjadi karena adanya aliran muatan listrik atau arus listrik. Energi listrik banyak digunakan untuk berbagai keperluan seperti untuk menggerakkan mesin, alat penerangan, peralatan rumah tangga.

Pada saat kita menggunakan baterai untuk menghidupkan suatu alat listrik misalnya radio, terjadi reaksi kimia di dalam baterai. Reaksi kimia di dalam baterai menyebabkan munculnya aliran muatan listrik. Adanya aliran muatan listrik itulah yang menyebabkan dapat berfungsinya radio dan alat listrik lainnya.

Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 18. Rangkaian tertutup

Reaksi kimia di dalam baterai menyebabkan elektron bergerak dari potensial rendah (kutub negatif) ke potensial tinggi (kutub positif). Untuk memindahkan/menggerakkan elektron, baterai harus melakukan usaha yang sama dengan kenaikan energi potensial listrik.

$$W = \Delta E_p = q\Delta V$$

Dimana ΔV adalah beda potensial antara kutub positif dan kutub negatif. Begitu muatan listrik bergerak dalam resistor, muatan listrik kehilangan energi potensial listriknya akibat tumbukan dengan atom-atom dalam resistor. Adanya tumbukan yang mengakibatkan munculnya energi termal (kalor). Besarnya energi listrik yang dihasilkan dalam rangkaian dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$W = \Delta V \cdot I \cdot t = I^2 \cdot R \cdot t$$

Dimana:

ΔV	= beda potensial	(volt)
I	= kuat arus listrik	(ampere)
t	= selang waktu	(sekon)
R	= hambatan	(ohm)

Contoh:

1. Sebuah lampu memiliki identitas 25 watt dan 220 Volt. Lampu tersebut dipasang pada tegangan 220 volt. Tentukan:
 - a) Hambatan lampu
 - b) Kuat arus yang mengalir pada lampu
 - c) Energi yang dihabiskan lampu selama 2 jam

Pembahasan

Data lampu:

Daya $P = 25$ watt

Tegangan $V = 220$ volt

Waktu $t = 2$ jam $= 2 \times 3600$ sekon $= 7200$ s

a) Hambatan lampu $R = V^2 / P$ $= 220^2 / 25$ $= 48400 / 25$ $= 1963 \text{ ohm}$	b) Kuat arus yang mengalir pada lampu: $I = V / R$ $I = 220 / 1963$ $I = 0,11 \text{ ampere}$	c) Energi yang digunakan lampu selama 2 jam $W = Pt$ $W = 25 \text{ watt} \times 7200 \text{ s}$ $= 180000 \text{ joule}$ $= 180 \text{ kilojoule}$
---	--	--

c. Energi Bunyi



Gambar 19. Energi bunyi yang dihasilkan oleh petir

Energi bunyi dihasilkan karena adanya benda yang bergetar. Ketika kita memukul genderang akan terdengar bunyi akibat pukulan tadi. Sebenarnya pada saat dipukul selaput genderang bergetar. Tahukah kalian bagaimana adanya getaran pada genderang yang dipukul? Untuk membuktikan adanya getaran pada genderang kita dapat menaburkan sedikit pasir dipermukaan genderang. Terbukti setelah genderang dipukul terlihat butir pasir berloncatan di atas permukaan genderang. Adanya getaran dapat juga kita rasakan saat terjadi guntur yang keras, kaca jendela rumah yang tadinya diam menjadi bergetar setiap terdengar guntur. Energi bunyi yang dihasilkan guntur mampu mempengaruhi kaca jendela sehingga kaca jendela menjadi bergetar. Contoh penggunaan energi bunyi untuk menentukan kedalaman laut, dan digunakan sebagai alat komunikasi

d. Energi Kalor (Panas)

Energi kalor atau panas adalah energi yang dapat mengakibatkan meningkatnya suhu atau temperatur suatu benda. Energi kalor yang dihasilkan pada pembakaran sebagai akibat terjadinya perubahan bentuk energi kimia.



Gambar 20. Energi kalor/panas dari nyala api

Anda tentunya sering memegang es batu, apa sebabnya es terasa dingin saat kita pegang? Mengapa es batu menjadi mencair? Hal tersebut berkaitan dengan adanya energi kalor atau energi panas.



Gambar 21. Es mencair karena kalor dari anggota tubuh

Seperti kita ketahui, suhu es batu lebih rendah daripada suhu tubuh manusia. Akibatnya jika es batu kita pegang, maka energi panas dari tangan (benda bersuhu tinggi) mengalir ke es batu (benda suhunya lebih rendah). Efek rasa dingin pada tangan kita ketika memegang es batu adalah sebagai akibat berpindahnya energi panas dari tangan kita ke es batu.

Demikian juga saat kita memanaskan air dalam panci dengan menggunakan kompor. Air dalam panci menjadi panas karena panas yang dihasilkan kompor digunakan oleh air dalam panci tersebut untuk meningkatkan energi kinetik molekul-molekulnya. Peningkatan energi kinetik molekul air menyebabkan meningkatnya suhu atau temperatur air. Peningkatan suhu atau temperatur air dalam panci sebanding dengan jumlah energi yang disalurkan oleh elemen kompor ke air dalam panci.

Berdasarkan kedua kasus tersebut, dapat kita fahami bahwa **“energi berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah”**. Energi yang berpindah dari benda satu ke benda lainnya karena perbedaan suhu disebut kalor.

Energi kalor atau panas adalah salah satu bentuk energi seperti halnya energi kinetik, energi potensial, atau energi lainnya. Satuan untuk energi kalor sama dengan satuan energi yang lainnya, yaitu *joule* (disingkat J). Satuan joule yang lebih besar yang dapat digunakan adalah *kilojoule* (disingkat kJ).

Bebapa contoh penggunaan energi kalor atau panas adalah:

- 1) Kompor digunakan untuk memasak makanan
- 2) Tanur tinggi digunakan untuk mencairkan logam

e. Energi cahaya



Gambar 22. Sumber energi cahaya

Energi cahaya adalah energi yang dihasilkan oleh benda-benda yang dapat memancarkan cahaya. Misalnya nyala lilin, api hasil pembakaran, nyala lampu dan cahaya matahari.

Cahaya merupakan energi yang berbentuk gelombang elektromagnetik. Panjang gelombang cahaya antara 380-750 nm. Dalam rambatannya gelombang elektromagnetik dapat melewati ruang vakum atau tidak memerlukan medium. Gelombang elektromagnetik berbentuk gelombang transversal. Gelombang elektromagnetik terjadi karena adanya perubahan medan listrik dan perubahan gelombang magnet yang saling tegak lurus yang terjadi secara terus menerus.

Selain sebagai gelombang, cahaya bersifat juga sebagai partikel. Partikel-partikel cahaya dinamakan foton. Berarti cahaya sekaligus dapat bersifat sebagai gelombang dan dapat pula bersifat sebagai partikel, sehingga dikenal dualisme gelombang-partikel dari cahaya.

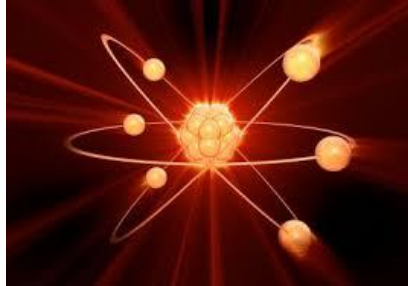
Contoh:

- 1) Cahaya lampu
Digunakan sebagai penerangan

2) Sinar laser

Digunakan sebagai alat potong

f. Energi Nuklir



Gambar 23. Sumber energi nuklir

Energi nuklir adalah energi yang dihasilkan dari suatu reaksi nuklir. Reaksi nuklir terjadi pada inti atom yang pecah atau bergabung menjadi inti atom yang lain dan partikel-partikel lain dengan melepaskan energi kalor. Reaksi nuklir terjadi di matahari, reaktor nuklir, dan bom nuklir.

Saat ini energi yang berasal dari reaksi nuklir sudah mulai banyak digunakan sebagai sumber energi penggerak pada pembangkit listrik.

Contoh:

Pusat listrik tenaga nuklir

g. Energi Mekanik

Energi mekanik adalah merupakan gabungan energi kinetik dan energi potensial gravitasi yang dimiliki oleh suatu benda. Bayangkan sebuah benda tergantung pada suatu ketinggian. Jika gantungannya putus tentunya benda tersebut akan jatuh. Pada saat bola masih tergantung energi mekaniknya sama dengan energi potensialnya. Ketika bola jatuh, secara bertahap energi potensial berkurang, sedangkan energi kinetiknya secara bertahap bertambah. Akhirnya, pada saat sampai di tanah, energi mekaniknya seluruhnya berubah menjadi energi kinetik sedangkan energi potensialnya nol. Secara matematis energi mekanik dapat dinyatakan :

$$E_m = E_p + E_k$$

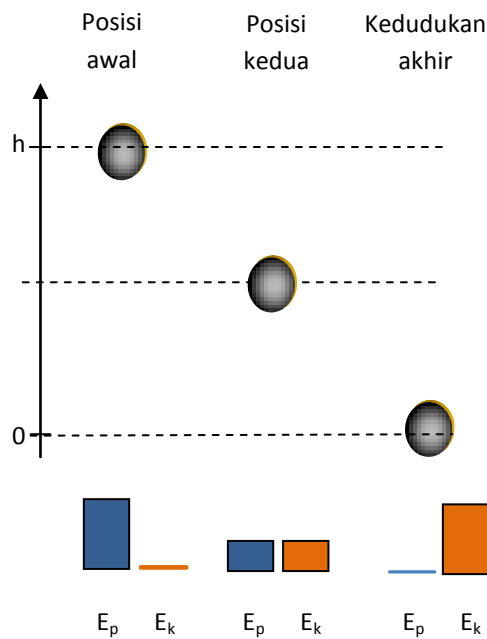
Dimana :

E_m = Energi Mekanik

E_p = Energi potensial

E_k = Energi kinetik

Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar berikut ini !



Pada saat bola berada di posisi awal, bola memiliki energi potensial yang terbesar; sedangkan energi kinetiknya nol. Ketika bola dilepas, secara bertahap energi potensial bola berkurang; sedangkan energi kinetiknya bertambah. Pada saat bola berada di posisi dua yaitu setengah perjalanan jatuhnya, maka bola tersebut energi potensial dan energi kinetiknya sama besar. Semakin mendekati permukaan bumi, energi potensial bola menjadi semakin berkurang; sedangkan energi kinetiknya semakin bertambah. Pada saat bola berada di posisi ke tiga, energi potensial bola telah benar-benar habis, sedangkan energi kinetiknya mencapai maksimum.

Demikianlah gambaran dari energi mekanik, yang terdiri dari energi potensial dan energi kinetik. Pada posisi manapun sebenarnya besar energi mekanik selalu tetap. Jika energi potensialnya berkurang, selalu dibarengi dengan bertambahnya energi kinetiknya. Jumlah energi kinetik dan energi potensial gravitasi adalah tetap karena tidak ada usaha yang bekerja pada sistem oleh gaya lain dari luar sistem.

h. Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki suatu benda karena benda tersebut berada pada suatu ketinggian terhadap Bumi. Artinya energi potensial suatu benda akan menjadi semakin besar jika massa benda semakin besar dan kedudukannya semakin tinggi, sebaliknya energi potensial akan menjadi semakin kecil jika massa bendanya semakin kecil dan kedudukannya semakin rendah.

Energi potensial suatu benda tergantung pada massa benda, gravitasi bumi, dan ketinggian benda. Sehingga energi potensial dapat dirumuskan:

$$Ep = m.g.h$$

Dimana :

Ep = Energi potensial

m = massa benda

g = gaya gravitasi

h = tinggi benda

Contoh :

Perhatikan gambar berikut ini!

Jika bola yang massanya massa 500 gram, berada pada ketinggian 12 m. Tentukan energi potensial sebelum jatuh dan pada saat jatuh menempuh jarak 7 m dari atas tanah.

Diketahui :

$$m = 500 \text{ gr} = \frac{1}{2}\text{kg}$$

$$h = 10 \text{ meter}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Jawab :

$$\text{a. } Ep = m.g.h$$

$$= \frac{1}{2}. 10 . 12 = 60 \text{ joule}$$

$$\text{b. } Ep = m.g.h = \frac{1}{2}. 10 . (12-7)$$

$$= 25 \text{ joule}$$

i. Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda yang sedang bergerak. Energi kinetik akan menjadi semakin besar jika kecepatan dan massanya semakin besar.

Secara matematis energi kinetik dapat dirumuskan:

$$E_k = 1/2 (m.v^2)$$

dimana :

E_k = Energi kinetik

m = massa benda

v = kecepatan benda

Berdasarkan rumusan dari energi kinetik tersebut dapat kita nyatakan bahwa jika sebutir kelereng dan sebutir pasir yang tentunya masing-masing berbeda bergerak dengan kecepatan yang sama, maka energi kinetik yang dimiliki kelereng jauh lebih besar jika dibandingkan dengan energi kinetik yang dimiliki oleh sebutir pasir.

Tahukah anda faktor apakah yang menyebabkan perbedaan energi kinetik dari kelereng dan sebutir pasir tersebut? Dapatkah sebuah kelereng dan sebutir pasir memiliki energi kinetik yang sama besar?

Sebuah mobil yang massa 5.000 kg bergerak dengan kecepatan 8 m/s. Tentukan energi kinetik yang dimiliki mobil tersebut?

Jawab:

Dik: $m = 5.000$ kg;

$v = 20$ m/s;

Dit: $E_k = \dots?$

Penyelesaian:

$$E_k = \frac{1}{2} m.v^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} (5.000.8^2)$$

$$E_k = \frac{1}{2} (5.000.64)$$

$$E_k = \frac{1}{2} (320.000)$$

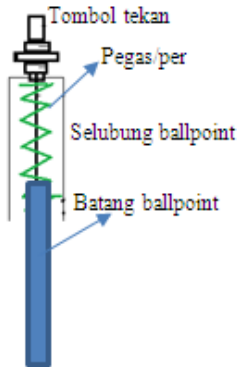
$$E_k = 160.000 \text{ J}$$

$$E_k = 160 \text{ kJ}$$

j. Energi Pegas (Energi Potensial Pegas)

Energi pegas adalah energi yang dihasilkan oleh benda yang bersifat pegas atau elastis. Benda-benda yang memiliki sifat elastis atau lentur. Benda-benda yang bersifat pegas atau elastis antara lain karet gelang, pegas, busur panah, trampolin, dan ketapel.

Bagaimanakah prinsip kerja per atau pegas pada ballpoint? Mari kita lihat gambar berikut ini!



Ballpoint banyak yang memanfaatkan energi pegas. Jika kita akan menggunakan ballpoint untuk menulis, kita menekan bagian atas/tombol ballpoint supaya ujung ballpoint keluar dari selubungnya sehingga dapat digunakan dengan baik. Setelah digunakan, kita kembali menekan bagian atas/tombol ballpoint sehingga ujung ballpoint masuk kembali ke dalam selubung ballpoint. Cara kerja ballpoint seperti itu menggunakan energi yang berasal dari pegas.

Seperti halnya pada tali busur yang ditarik, berarti pemanah telah melakukan usaha terhadap tali busur. Akibat dari tarikan tersebut tali busur menyimpan energi. Adanya energi yang dimiliki tali busur dapat ditunjukkan dengan terlontarnya anak panah jika pegangannya dilepaskan. Energi potensial pegas dari tali busur diubah menjadi energi kinetik anak panah.

Energi yang tersimpan dalam tali busur yang meregang disebut energi potensial elastis. Energi potensial elastis ini dimiliki oleh benda-benda yang bersifat elastis, misalnya karet gelang, bola karet, pegas atau per.

Besarnya energi potensial pegas dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$E_p = \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

dimana :

E_p	= energi potensial pegas	(joule)
k	= konstanta pegas	(N/m)
Δx	= perubahan panjang pegas	(m)

Contoh :

Berapakah energi potensial pegasnya ($k = 4500 \text{ N/m}$), jika sebuah gaya dapat menyebabkan pegas meregang sejauh 10 cm.

Penyelesaian:

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot 4500 \cdot (0,1)^2$$

$$E_p = 2250 \cdot (0,01)$$

$$E_p = 22,5 \text{ joule}$$

2. Perubahan Energi

Energi bersifat kekal, ***energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat pula dimusnahkan***. Energi hanya dapat diubah dari suatu bentuk menjadi bentuk energi lainnya. Pernyataan tersebut dikenal sebagai hukum kekekalan energi.

Ketika kita menekan saklar listrik pada dasarnya terjadi beberapa perubahan energi. Jika kita telusuri perubahan energi pada saat menekan saklar listrik adalah energi kimia dari makanan kita gunakan untuk menggerakkan tangan, selanjutnya energi gerak dari tangan digunakan untuk menghubungkan aliran listrik sehingga lampu menjadi menyala. Menyalanya lampu tidak lain adalah perubahan energi listrik menjadi energi cahaya. Sebenarnya pada saat kita menyalakan lampu, energi tidak hanya diubah menjadi energi cahaya saja, tetapi diubah juga menjadi energi panas/kalor. Adanya energi kalor/panas dapat dibuktikan dengan cara meraba bola lampu. Bola lampu yang tadinya dingin lama kelamaan menjadi panas setelah bola lampu menyala.

Anda dapat berdiskusi dengan teman guru yang lain untuk mencoba menelusuri bentuk perubahan energi pada beberapa aktivitas dalam kehidupan sehari-hari.

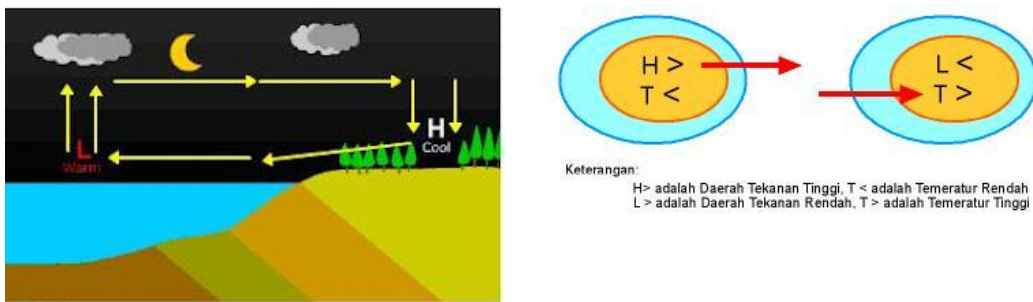
Berikut ini beberapa jenis-jenis perubahan energi dari suatu bentuk ke bentuk lainnya yang sering kita temukan dalam kehidupan sehari-hari.

1) Perubahan energi panas menjadi energi gerak

Contoh: Terjadinya angin laut/darat

Angin terjadi karena adanya udara yang bergerak. Adanya pergerakan udara diakibatkan adanya perbedaan suhu dan tekanan udara di dua tempat yang berbeda. Udara mengalir dari daerah yang bersuhu rendah dan bertekanan tinggi ke daerah lain yang suhu tinggi dan bertekanan udara rendah. Peristiwa itulah sebenarnya yang menyebabkan terjadinya angin atau aliran udara.

Untuk lebih jelasnya anda dapat memperhatikan gambar berikut ini.



Gambar 24. Pergerakan udara

(Sumber : sudut-buku.blogspot.com)

2) Perubahan energi gerak menjadi energi panas.

Contoh:



Gambar 25. Tangan yang digosok-gosok, mobil menjadi panas

Telapak tangan terasa panas jika telapak kanan dan kiri kita gosok-gosokkan beberapa saat.

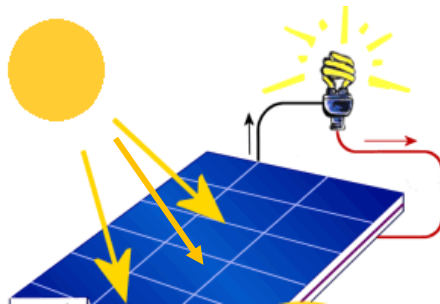
Mesin sepeda mobil menjadi panas setelah digunakan untuk menempuh suatu perjalanan yang cukup jauh.

3) Perubahan energi panas menjadi energi listrik.

Contoh: Pembangkit Listrik Tenaga Geothermal

4) Perubahan energi cahaya menjadi energi listrik.

Contoh: panel surya



Gambar 26. Sel surya

5) Perubahan energi kimia menjadi energi gerak

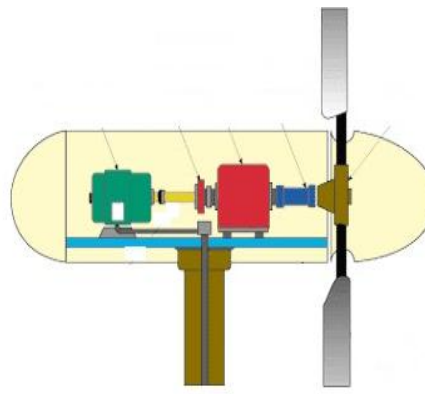
Contoh:

(a) Energi dari makanan digunakan menjadi gerak

(b) Bensin, solar, avtur digunakan untuk menggerakkan mobil, motor, pesawat terbang

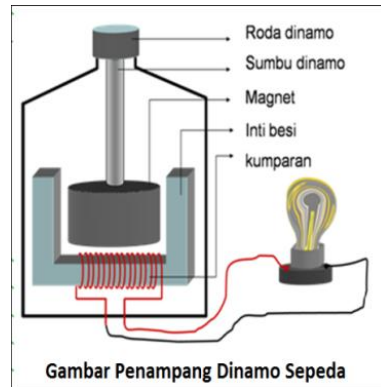
6) Perubahan energi gerak menjadi energi listrik.

Contoh: Dinamo sepeda, Pembangkit listrik tenaga angin, Pembangkit listrik tenaga air



Gambar 27. Dinamo sepeda

Bagaimanakah cara kerja dinamo ?



Gambar 28. Cara kerja dinamo sepeda

Dinamo sepeda merupakan pembangkit energi listrik yang paling sederhana. Bagian utama dari dinamo sepeda adalah sebuah magnet yang dapat berputar dan sebuah kumparan tetap. Pada saat roda sepeda berputar, kepala dinamo menjadi berputar pula. Berputarnya kepala dinamo mengakibatkan berputarnya magnet di sekitar kumparan tetap dalam dinamo. Akibat perubahan gaya magnet pada kumparan menghasilkan arus listrik. Perputaran tersebut menimbulkan Gaya Gerak Listrik (GGL) induksi dalam kumparan.

Bila sebuah lampu pijar (lampu sepeda) dipasang dalam kabel yang menghubungkan kedua ujung kumparan. Lampu tadi akan dilewati arus induksi. Akibatnya, lampu tersebut menyala. Nyala lampu akan makin terang bila perputaran magnet tetap makin cepat (laju sepeda makin kencang). Besarnya tegangan listrik yang dihasilkan dinamo sepeda adalah antara 6 -12 Volt.

7) Perubahan energi listrik menjadi energi gerak.

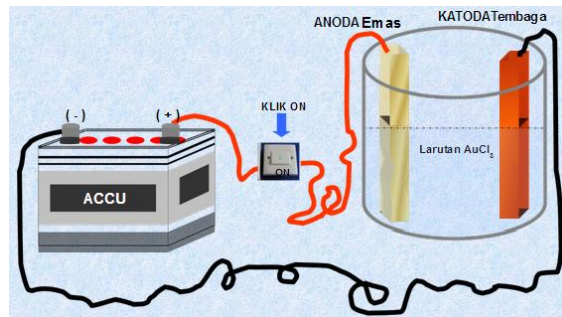
Contoh: Bor, mixer, kipas angin listrik, mesin jahit listrik.



Gambar 29. Peralatan yang menggunakan prinsip perubahan energi listrik menjadi energi gerak

8) Perubahan energi listrik menjadi energi kimia

Contoh: penyepuhan, pengisian accumulator/aki, charger batu baterai



Gambar 30. Pengisian accumulator

9) Perubahan energi gerak menjadi energi bunyi

Contoh : bermain alat musik, bertepuk tangan



Gambar 31. Peralatan musik

Alat-alat musik baru dapat menghasilkan bunyi jika alat tersebut dengan cara digesek, dipukul, atau digoyangkan.

10) Perubahan energi kimia menjadi energi panas

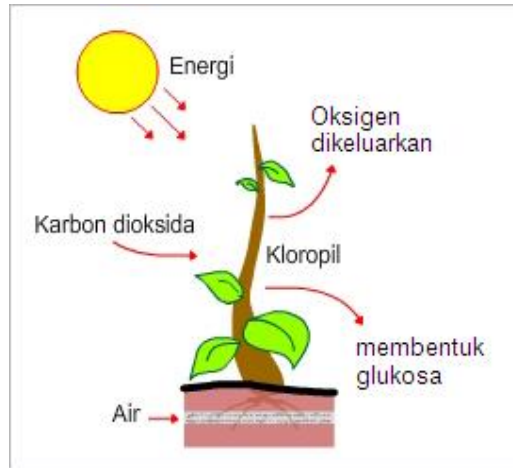
Contoh: Energi makanan akan berubah menjadi energi panas setelah dimakan atau mengalami proses pencernaan



Gambar 32. Makanan sebagai sumber energi

11) Perubahan energi cahaya menjadi energi kimia

Contoh: Proses fotosintesis



Gambar 33. Proses fotosintesis

12) Perubahan energi kimia menjadi energi listrik

Contoh: menyalakan senter dengan baterai, handphone

13) Perubahan energi listrik menjadi energi panas

Contoh: Solder, setrika listrik, kompor listrik, microwave



14) Perubahan energi listrik menjadi energi cahaya.



Contoh : Bola lampu, lampu tabung

15) Perubahan energi listrik menjadi energi bunyi.

Contoh: Bel listrik, buzzer, radio



16) Perubahan energi potensial menjadi energi gerak.

Contoh: Terjun bebas, Bola yang jatuh, Roof jumping

D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Kegiatan 1 : Membandingkan Perubahan Energi Yang Terjadi Pada Lampu

MANA YANG LEBIH PANAS ?

Berbagai jenis lampu tersedia di pasaran. Tahukah Anda, tidak semua jenis lampu mempunyai maksud dan tujuan yang sama dalam pembuatannya. Masing-masing lampu mempunyai karakteristik yang berbeda-beda. Prinsip pembuatan masing-masing jenis lampu dikaitkan juga dengan prinsip perubahan energi apa yang akan dihasilkan.

1. Tujuan :

Membandingkan prinsip perubahan energi yang dihasilkan dari berbagai jenis lampu

2. Alat :

Lampu pijar 10 watt	1 buah
Lampu tabung (TL) 10 watt	1 buah
Lampu LED 10 watt	1 buah
Termometer	1 buah

3. Langkah Kerja:

1. Nyalakan lampu pijar dengan cara menghubungkan pada sumber tegangan PLN
2. Biarkan lampu pijar menyala selama 2 menit
3. Amati penunjukkan thermometer mula-mula. Catat pada tabel pengamatan.

4. Tempelkan termometer pada lampu. Catat penunjukkan termometer setelah ditempelkan selama 1 menit pada tabel pengamatan.
5. Lakukan langkah 1 sampai langkah 4 untuk lampu TL dan lampu LED.
6. Tuliskan kesimpulan pada kolom yang telah disediakan.

Tabel Hasil Pengamatan

Percobaan	Jenis Lampu	Skala suhu pada termometer	
		Temperatur Awal	Temperatur Akhir
1			
2			
3			

Pertanyaan :

1. Berdasarkan hasil pengukuran, mana lampu yang lebih panas ?
2. Perubahan energi apa yang terjadi dari lampu yang Anda amati ?
3. Berikan penjelasan, lampu jenis mana yang bisa menghemat energi paling besar ?
4. Dilihat dari efektifitas penggunaannya, berikanlah contoh penggunaan jenis lampu tersebut dalam kehidupan sehari-hari !

Kesimpulan :

.....

.....

.....

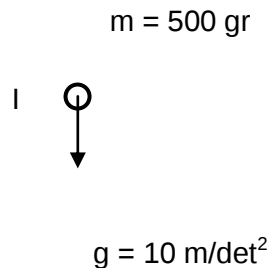
.....

.....

E. LATIHAN/KASUS/TUGAS

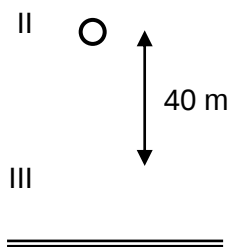
1. Sumber energi manakah yang memanfaatkan bahan kimia?
 - a. Dinamo
 - b. Generator
 - c. Sel surya
 - d. Baterai

2. Perhatikan gambar berikut ini !



Jika benda dilepas dari ketinggian 120 dari atas tanah, maka kecepatan benda di posisi II adalah... .

- a. 40 m/det
- b. 9,27 m/det
- c. 18,52 m/det
- d. 12,35 m/det



F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

1. Jika setelah anda menyimak modul masih ada materi yang belum dikuasai, anda dapat mendiskusikannya bersama guru pemandu pada kegiatan atau forum KKG.
2. Untuk sekolah-sekolah yang tidak memiliki alat praktik fisika, anda disarankan untuk bergabung dengan sekolah lain yang memiliki alat praktik.
3. Laporkan hasil praktikum anda pada guru pembimbing untuk mengetahui kebenaran apa yang telah anda kerjakan.
4. Kerjakan evaluasi dalam modul secara mandiri; kemudian konsultasikan kepada guru pemandu.
5. Jika hasil evaluasi yang anda kerjakan belum memuaskan atau belum mencapai 86, baca kembali modul tersebut sampai anda benar-benar menguasainya secara baik.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 4: PESAWAT SEDERHANA

A. TUJUAN

Setelah belajar dengan modul ini diharapkan peserta diklat dapat:

1. Memahami jenis-jenis pesawat sederhana
2. Melakukan eksperimen pesawat sederhana

B. INDIKATOR KETERCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi yang diharapkan dicapai melalui diklat ini adalah:

1. Mendeskripsikan pengertian pesawat sederhana
2. Menyebutkan jenis-jenis pesawat sederhana
3. Melakukan eksperimen tentang pesawat sederhana
4. Menuliskan eksperimen tentang katrol

C. URAIAN MATERI

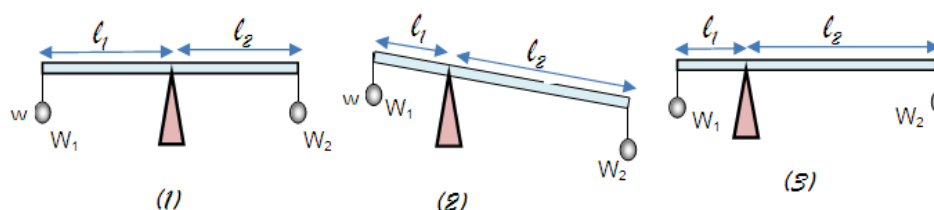
a. Pengertian Pesawat Sederhana

Pesawat sederhana adalah alat yang digunakan untuk memudahkan atau meringankan pekerjaan. Ditinjau dari energinya, pada saat kita memindahkan suatu benda dengan memanfaatkan atau tidak memanfaatkan pesawat sederhana sebenarnya besarnya sama. Tetapi dengan menggunakan pesawat sederhana menjadi lebih ringan atau lebih mudah.

Jenis-jenis pesawat sederhana yang akan kita pelajari pada modul ini antara lain:

1. Tuas atau Pengungkit
2. Bidang miring
3. Katrol
4. Katrol tunggal tetap
5. Katrol tunggal bergerak
6. Katrol ganda

1) Tuas atau Pengungkit



Berdasarkan gambar di atas, tuas nomor berapakah yang menunjukkan keadaan setimbang? Tuas nomor berapakah yang menunjukkan keadaan tidak setimbang? Apa yang menyebabkan keadaan tuas tersebut? Untuk memahami prinsip kerja tuas dapat kita jelaskan sebagai berikut:

Tuas (1) dalam **keadaan setimbang**;

Keadaan setimbang pada tuas (1) disebabkan panjang lengan tuas yaitu $l_1 = l_2$ benda yang digantungkan pada kedua lengannya sama. Hal itulah yang menyebabkan tuas (1) menjadi setimbang.

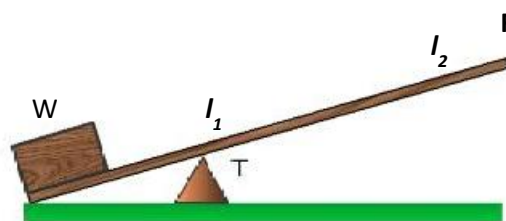
Tuas (2) dalam **keadaan tidak setimbang**;

Keadaan tidak setimbang pada tuas (2) disebabkan panjang lengan tuas $l_1 < l_2$ sedangkan berat benda yang digantungkan pada kedua lengannya sama. Hal itulah yang menyebabkan tuas (2) menjadi tidak setimbang.

Tuas (3) dalam **keadaan setimbang**;

Keadaan setimbang pada tuas (3) disebabkan walaupun panjang lengan tuas $l_1 < l_2$ tetapi berat benda yang digantungkan pada kedua lengannya berbeda. Jika kita perhatikan beban yang digantung pada lengan tuas l_1 besar sedangkan beban yang digantung pada lengan tuas l_2 lebih kecil. Hal itulah yang menyebabkan tuas (3) menjadi setimbang.

Untuk memudahkan pemahaman terhadap tuas atau pengungkit, kita dapat menuliskan persamaan yang berlaku pada tuas atau pengungkit sebagai berikut:



Gambar 34. Tuas atau pengungkit

Secara matematis persamaan tuas yang berlaku pada gambar di atas dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut.

$$W \times l_1 = F \times l_2$$

Dimana: W = Berat benda
 F = Gaya
 l_1 = Lengan beban
 l_2 = Lengan kuasa

Pengungkit dimanfaatkan oleh manusia untuk memindahkan benda yang berat dengan menggunakan gaya yang kecil. Tingkat kemudahan sebuah tuas atau pengungkit dinamakan keuntungan mekanik.

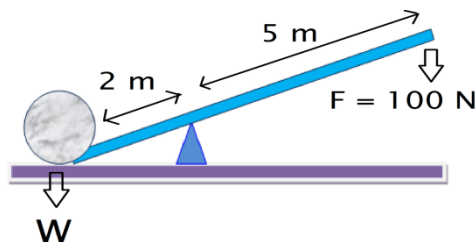
Keuntungan mekanik tuas atau pengungkit dinyatakan dengan:

$$KM = W/F$$

$$KM = l_2/l_1$$

Contoh:

Perhatikan gambar berikut ini!



Tentukan:

- Berat beban
- Keuntungan mekanik

Jawab:

a. $W \times l_1 = F \times l_2$

$$W \times 2 = 100 \times 5$$

$$2W = 500$$

$$W = 500/2$$

$$W = 250 \text{ Newton}$$

b. $KM = W/F$

$$= 250/100$$

$$= 2,5 \times$$

Berdasarkan prinsip kerja tuas atau pengungkit manusia membuat berbagai alat yang dapat digunakan untuk memudahkan suatu pekerjaan. Beberapa alat tersebut antara lain tang, gunting, pemotong kuku, pemecah kemiri, pembuka botol, gerobak dorong, crane, dan sebagainya.

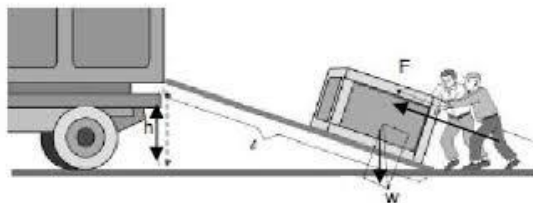
Adapun gambar dari alat-alat yang menggunakan prinsip kerja tuas atau pengungkit ditunjukkan oleh gambar berikut ini.



Gambar 35. Jenis-jenis pesawat sederhana

2) Bidang Miring

Adalah alat yang dalam penggunaannya memindahkan suatu benda dengan memanfaatkan bidang yang dimiringkan. Cara memanfaatkan bidang miring sama seperti pengungkit, tetapi untuk memindahkan bendanya dengan cara menggeser/mendorong diatas bidang miring tersebut.



Gambar 36. Mendorong benda dengan memanfaatkan bidang miring

Besar kecilnya gaya yang digunakan pada bidang miring sangat tergantung pada bidang miring yang digunakan. Untuk memindahkan sebuah benda dengan menggunakan bidang miring, gaya yang dikeluarkan menjadi besar jika bidang miringnya curam, dan gaya yang dikeluarkan menjadi kecil jika bidang miringnya semakin landai.

Berdasarkan gambar di atas, persamaan yang berlaku dalam bidang miring dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$F/W = h/s$$

$$F = W \times h/s$$

$$\text{Karena } W = m \cdot g$$

Maka :

$$F = m \cdot g \cdot h/s$$

Dimana :

F = gaya

W= berat benda

m = massa

g = percepatan gravitasi

h = ketinggian bidang miring

s = panjang lintasan bidang miring

Dalam penggunaan bidang miring kita merasa lebih mudah atau lebih ringan dalam mengerjakan suatu pekerjaan. Tingkat kemudahan yang diperoleh saat menggunakan suatu pesawat sederhana dinamakan keuntungan mekanik. Secara matematis keuntungan mekanik bidang miring dapat dinyatakan dengan.

$$\begin{aligned} KM &= W/F \\ &= s/h \end{aligned}$$

Beberapa contoh peralatan yang memanfaatkan prinsip bidang miring ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 37. Peralatan yang memanfaatkan prinsip bidang miring

Contoh Soal

Sebuah drum yang beratnya 6000 N akan dinaikkan ke suatu tempat yang tingginya 2 m dengan menggunakan bidang miring. Jika panjang lintasan bidang miring 5 m, Tentukan:

- Gaya untuk memindahkan drum
- Keuntungan mekanik bidang miring

Jawab:

$$\begin{aligned} KM &= s/h \\ &= 5/2 \\ &= 2,5 \times \end{aligned}$$

$$KM = W/F$$

$$2,5 = 6000/F$$

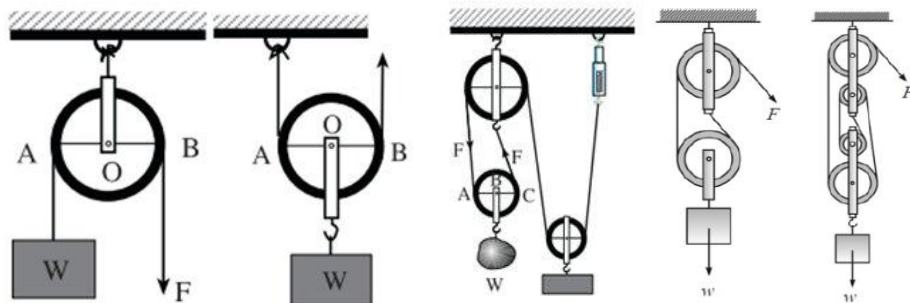
$$F = 6000/2,5$$

$$F = 2400 \text{ N}$$

3) Katrol

Salah satu jenis pesawat sederhana yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah katrol. Katrol seperti bidang miring dan tuas atau pengungkit, dapat digunakan untuk mengangkat benda dari suatu tempat ke tempat lain yang lebih tinggi. Katrol dapat digunakan untuk mengubah arah gerak, berarti katrol tidak selalu menghasilkan keuntungan mekanik. Besar-kecilnya gaya yang diperlukan untuk mengangkat beban dengan menggunakan katrol sangat bergantung pada bagaimana cara merangkainya.

Beberapa cara merangkai katrol sebagai pesawat sederhana ditunjukkan pada gambar berikut ini.

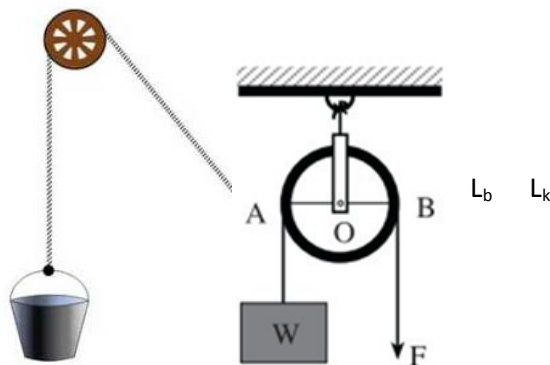


Gambar 38. Berbagai cara merangkai katrol

Dalam penggunaannya katrol dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu :

a) Katrol Tunggal Tetap

Pemanfaatan katrol tunggal tetap sering kita temukan untuk menimba air dari dalam sumur.



Gambar 39. Katrol tunggal

Penggunaan katrol untuk menimba air sebenarnya tidak mendapatkan keuntungan mekanik, tetapi untuk mengubah arah gaya. Gaya yang diberikan pada tali katrol ke arah bawah sedangkan ember berisi air ke arah atas. Cara yang sama terjadi pada katrol yang digunakan untuk menaikkan bendera.

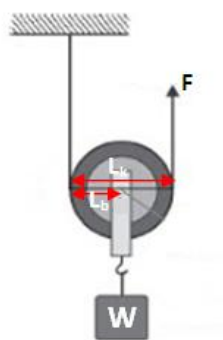
Berdasarkan gambar diatas, persamaan yang berlaku pada katrol tunggal tetap dapat dinyatakan sebagai berikut.

$W \times L_b = F \times L_k$	Dimana :
$KM = W/F$	W = berat beban
$= L_b/L_k$	F = gaya
	L_b = lengan beban
	L_k = lengan kuasa
	KM = keuntungan mekanik

b) Katrol Tunggal Bebas

Katrol bebas atau katrol tunggal bergerak adalah katrol yang dapat bergerak bebas baik ke arah atas maupun ke arah bawah. Katrol tunggal bebas biasanya digunakan untuk mengangkat benda dan sekaligus dapat menggeser benda tersebut.

Berdasarkan gambar berikut ini hubungan yang berlaku pada katrol tunggal bebas atau katrol tunggal bergerak dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut.



$F \times L_k = W \times L_b$	Dimana :
$KM = W/F$	W = berat beban
$= L_k/L_b$	F = gaya
	L_b = lengan beban
	L_k = lengan kuasa
	KM = keuntungan mekanik

c) Katrol Majemuk

Katrol majemuk dapat disusun dengan cara menggabungkan satu katrol tetap dengan beberapa buah katrol sehingga terbentuk satu kesatuan sistem katrol yang baru. Gabungan katrol majemuk dapat berupa satu katrol tunggal tetap dengan satu katrol ganda, gabungan dua katrol ganda, atau lebih dari dua katrol ganda. Tujuan

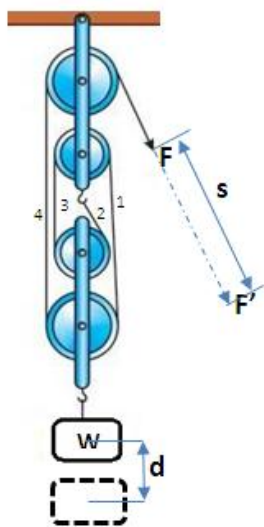
dibuatnya katrol majemuk adalah untuk memperoleh keuntungan mekanik yang lebih besar dibandingkan dengan jenis katrol tunggal yang telah kita pelajari.

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan oleh para ahli fisika ternyata besarnya keuntungan mekanik pada katrol majemuk dapat ditentukan cara menghitung banyaknya tali yang menopang beban. Dengan kata lain keuntungan mekanik dipengaruhi oleh banyaknya jumlah tali yang menopang beban sesuai dengan katrol majemuk yang dibuat.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat menentukan jumlah tali yang menopang beban pada katrol majemuk; yaitu:

- (1) Gaya pada tali yang arah tarikannya ke atas, dihitung juga sebagai keuntungan mekanik.
- (2) Gaya pada tali yang tarikannya ke bawah, tidak dihitung sebagai keuntungan mekanik.

Perhatikan gambar berikut ini !



Jika kita anggap berat katrol-katrol dan talinya dapat diabaikan, berdasarkan gambar di atas, kita dapat menuliskan persamaan matematis yang berlaku pada katrol majemuk sebagai berikut.

Jumlah tali = 4

$$\begin{aligned} \text{Jadi : } KM &= 4 \\ KM &= W/F \\ &= s/d \end{aligned}$$

Gambar 40. Katrol majemuk

Jika kita cermati pada kegiatan eksperimen katrol majemuk, ternyata gaya yang terukur pada dinamometer selalu lebih kecil jika dibandingkan dengan berat bebannya. Tetapi jika jarak pergeseran beban kita perhatikan, ternyata pergeseran beban selalu lebih kecil jika dibandingkan dengan pergeseran gayanya. Artinya usaha atau kerja pada lengan gaya dan usaha beban besarnya selalu sama.

Jadi sebenarnya dalam keadaan ideal penggunaan pesawat sederhana sama sekali tidak ada pengurangan usaha atau kerja. Gaya yang diberikan menjadi kecil; tetapi hal tersebut dibarengi dengan semakin panjangnya jarak yang harus ditempuhnya pada saat menggunakan pesawat sederhana. Jika gayanya $\frac{1}{2}$ berat bebannya, jarak lintasannya menjadi 2 kali pergeseran bebannya.

Sifat semua pesawat sederhana, usaha atau kerja yang dilakukan untuk memindahkan beban dengan menggunakan pesawat sederhana selalu sama dengan usaha atau kerja yang dilakukan untuk memindahkan beban tanpa menggunakan pesawat sederhana.

D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Kegiatan 1 : Mempelajari Prinsip Kerja Katrol Tunggal Tetap

KATROL TUNGGAL TETAP

Katrol merupakan salah satu jenis pesawat sederhana. Contoh penggunaan katrol tunggal tetap adalah katrol yang dipasang pada sumur. Gaya otot ketika menaikkan ember dengan langsung menarik tali ke atas sama besar dengan gaya ototmu ketika menarik tali ke bawah melalui katrol tunggal tetap.

Katrol tunggal tetap berfungsi mengubah arah gaya tarik dari menarik ke atas menjadi menarik ke bawah. Ketika Anda menimba air tanpa melalui katrol, Anda harus menarik tali ke atas. Arah gaya berat adalah vertikal ke bawah. Karena arah gaya tarik "berlawanan" dengan arah gaya berat, gaya otot ketika menarik tali ke atas tidak dibantu oleh gaya berat. Karena itu, pekerjaan menaikkan timba terasa berat.

3. Tujuan :

Mempelajari cara kerja katrol tunggal tetap

4. Alat dan Bahan :

- Katrol 1 buah
- Neraca pegas
- Benang kasur
- Statif

5. Langkah Kerja:

1. Siapkan beberapa benda yang akan digunakan dalam percobaan.
2. Ukur/timbanglah benda yang telah disiapkan dengan menggunakan neraca pegas bergantian. Masukkan hasilnya ke dalam tabel pengamatan.
3. Ikatkan ujung benang yang panjangnya sekitar 60 cm pada benda pertama
4. Ikatkan ujung benang berikutnya pada pengait neraca pegas
5. Rangkaikan benda, benang, dan neraca pegas dengan katrol tunggal tetap yang telah terpasang pada statif
6. Tarik neraca pegas sampai benda pertama tergantung bebas, amati penunjukkan skala dari neraca pegas.
7. Masukkan hasil pengukuran benda pertama ke dalam tabel pengamatan 1
8. Lakukan langkah 4 sampai 8 untuk benda yang lain; masukkan hasilnya ke dalam tabel pengamatan 1

TABEL PENGAMATAN 1

No	Nama Benda	Penunjukkan Neraca Pegas	
		Secara langsung	Menggunakan Katrol Tunggal Tetap
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

9. Berdasarkan tabel pengamatan 1, samakah pengukuran neraca pegas pada saat digunakan untuk mengukur benda secara langsung jika dibandingkan dengan menggunakan katrol tunggal tetap?

.....

.....

.....

.....

10. Apa yang menyebabkan perbedaan kedua hasil pengukuran tersebut?

Kemukakan alasannya !

.....

.....

.....

.....

11. Sudah benarkah cara menggunakan katrol tunggal tetap, yang telah Anda lakukan? Kemukakan alasannya !

.....

.....

.....

.....

12. Coba diskusikan apa kesimpulan dari kegiatan tersebut ? Tuliskan hasil diskusi dalam kolom yang telah disediakan.

.....

.....

.....

.....

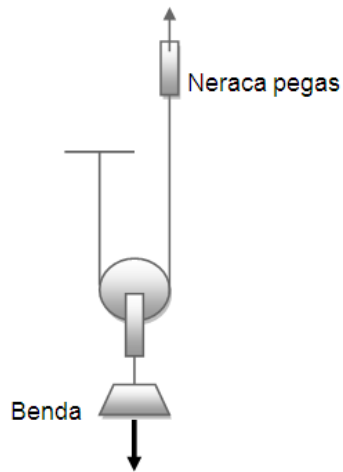
.....

Kegiatan 2 : Mempelajari Prinsip Kerja Katrol Tunggal Bergerak

KATROL TUNGGA BERGERAK

Prosedur:

1. Siapkan beberapa buah benda yang akan ditimbang.
2. Ukur/timbang benda-benda tadi secara bergantian dengan menggunakan neraca pegas. Masukkan hasilnya ke dalam tabel pengamatan.
3. Buatlah rangkaian seperti gambar di bawah ini !



4. Amati penunjukkan neraca pegas pada saat benda pertama digantungkan pada katrol. Masukkan hasil pengukuran ke dalam tabel pengamatan.

TABEL PENGAMATAN

No	Nama Benda	Penunjukkan Neraca Pegas	
		Secara langsung	Menggunakan Katrol Tunggal Bebas
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

5. Samakah penunjukkan neraca pegas dari kedua hasil pengukuran yang telah Anda lakukan? Sama / berbeda*)
6. Bagaimanakah perbandingan hasil pengukuran dengan neraca pegas secara langsung dengan hasil pengukuran dengan menggunakan katrol tunggal bebas ?

.....

.....

.....

.....

7. Coba diskusikan apa kesimpulan dari kegiatan tersebut ? Tuliskan hasil diskusi dalam kolom yang telah disediakan.

.....

.....

.....

.....

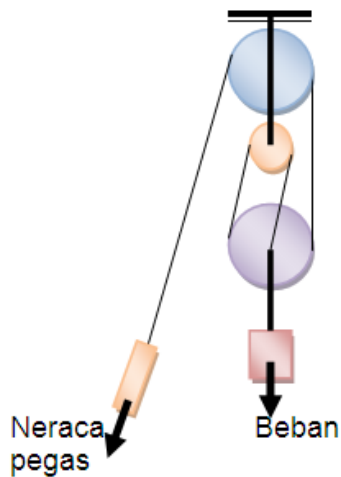
.....

Kegiatan 3 : Mempelajari Prinsip Kerja Katrol Ganda

KATROL GANDA

Prosedur:

1. Timbang beberapa buah benda sebagai beban secara bergantian dengan menggunakan neraca pegas. Masukkan hasilnya ke dalam tabel pengamatan.
2. Timbang benda-benda tadi dengan menggunakan katrol ganda dan neraca pegas seperti gambar di bawah ini. Masukkan hasilnya ke dalam tabel pengamatan.



3. Masukkan hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan.

TABEL PENGAMATAN

No.	Nama Benda (beban)	Penunjukkan Neraca Pegas	
		Tanpa Katrol	Menggunakan Katrol Ganda
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

4. Samakah hasil pengukuran beban tanpa katrol dibandingkan dengan menggunakan katrol ganda? Sama / cenderung sama / berbeda jauh *)

5. Apa sebabnya hasil pengukuran berat beban langsung dengan neraca pegas berbeda dengan hasil pengukuran dengan menggunakan katrol ganda ?
Kemukakan alasan Anda !

.....

.....

.....

.....

.....

6. Berapa perbandingan hasil pengukuran masing-masing berat beban pada saat diukur langsung dengan neraca pegas dengan saat diukur dengan menggunakan katrol ganda ?

.....

.....

.....

.....

.....

7. Faktor apa saja yang menyebabkan adanya perbedaan kedua hasil pengukuran tersebut ?

.....

.....

.....

8. Coba diskusikan apa kesimpulan dari kegiatan tersebut ? Tuliskan hasil diskusi dalam kolom yang telah disediakan.

Hasil Diskusi

.....

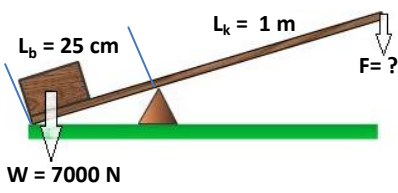
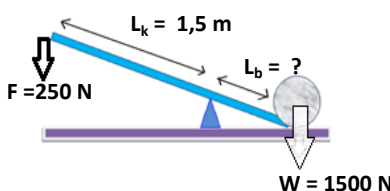
.....

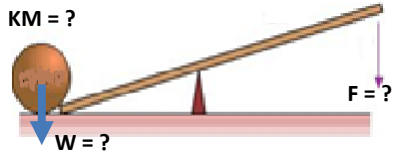
.....

.....

E. LATIHAN/KASUS/TUGAS

Isilah bagian yang kosong pada tabel berikut !

No	Gambar	Komponen Tuas/Pengungkit				KM
		Gaya	Beban	Lengan kuasa	Lengan beban	
1.		.....	.....	.....	.....	.....
2.		.....	.....	.....	.....	.....
3.	Gambar : ?	1250 N	.....	.....	25 cm	6

4.				2,4 m	30 cm	
----	---	-------	-------	-------	-------	-------

F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

- Jika setelah anda menyimak modul masih ada materi yang belum dikuasai, anda dapat mendiskusikannya bersama guru pemandu pada kegiatan atau forum KKG.
- Untuk sekolah-sekolah yang tidak memiliki alat praktik fisika, anda disarankan untuk bergabung dengan sekolah lain yang memiliki alat praktik.
- Laporkan hasil praktikum anda pada guru pembimbing untuk mengetahui kebenaran apa yang telah anda kerjakan.
- Kerjakan evaluasi dalam modul secara mandiri, kemudian konsultasikan kepada guru pemandu.
- Jika hasil evaluasi yang anda kerjakan belum memuaskan atau belum mencapai 86, baca kembali modul tersebut sampai anda benar-benar menguasai dengan baik.

Kegiatan Pembelajaran 5: Perubahan Waktu

A. TUJUAN

Setelah mengkaji materi dalam modul ini, peserta diklat diharapkan mampu:

- menjelaskan perubahan siang dan malam
- menjelaskan penyebab terjadinya perubahan iklim

B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi yang diharapkan dicapai melalui diklat ini adalah :

- Mendeskripsikan siang dan malam
- Mendeskripsikan terjadinya perubahan iklim.

C. URAIAN MATERI

1. Siang dan Malam

Setiap hari kita mengalami pergantian siang dan malam. Seringkali kita hanya menjalani aktivitas kita tanpa pernah ingin tahu bagaimana prosesnya. Perputaran waktu bagi manusia adalah bagian dari perjalanan hidup manusia di Bumi. Bagaimana siang dan malam bisa terjadi? Jawaban sederhananya dapat dinyatakan sebagai berikut “siang terjadi ketika Matahari terbit dan malam menjelang ketika sang surya masuk ke peraduannya”. Tapi apa yang menyebabkan demikian? Sejak Bumi terbentuk 4,5 milyar tahun yang lalu, selalu ada separuh bagian Bumi yang terpapar cahaya Matahari dan mengalami siang serta separuh lagi yang tidak dan mengalami malam.

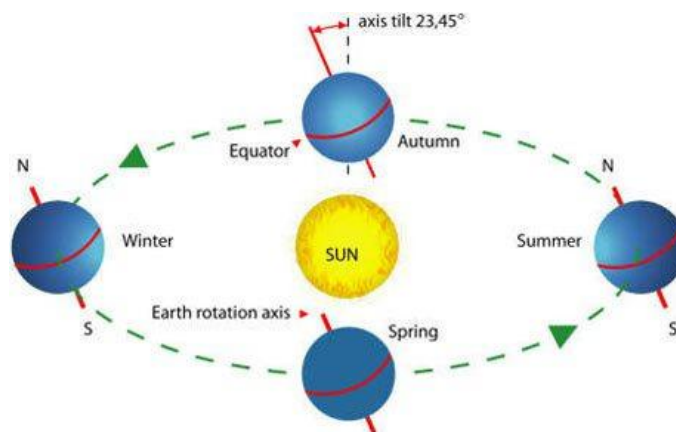
Perputaran Bumi pada porosnya yang menyebabkan terjadinya siang dan malam. Bagaimana itu bisa? Bumi kita adalah salah satu planet yang mengitari Matahari dan ia juga berputar pada dirinya sendiri. Bumi membutuhkan waktu 24 jam untuk menyelesaikan perputaran pada porosnya, dan inilah yang dikenal sebagai 1 hari bagi manusia.

Selama 24 jam waktu Bumi berputar mengitari porosnya, ada kalanya sebagian wajah Bumi berhadapan dengan Matahari dan inilah area yang mengalami siang. Kemudian seiring dengan perputaran Bumi, wajah yang tadinya berhadapan dengan Matahari kemudian berputar dan membelakangi Matahari sehingga sisi wajah Bumi yang tidak disinari Matahari ini mengalami

malam hari. Arah rotasi Bumi adalah dari arah barat ke timur. Sehingga dalam hal ini, bumi akan berputar berlawanan arah dengan arah perputaran jarum jam. Keadaan ini juga mengakibatkan belahan Bumi di bagian timur mengalami waktu pagi paling awal dan juga Matahari terlihat terbit dari arah timur.

Bagi sebagian orang, mungkin akan berpikir mataharilah yang tampak bergerak di langit sehingga terbit di timur dan tenggelam di barat. Padahal kenyataan penyebabnya adalah perputaran Bumi. Matahari tampak terbit di Timur karena Bumi berputar ke arah timur dan menuju ke barat ketika Matahari tampak terbenam. Kalau dilihat dari Kutub Utara, maka perputaran Bumi ini tampak berlawanan arah jarum jam dan kita akan melihat kalau siang dan malam menyapu bola Bumi dari Timur ke Barat.

Bagi yang hidup di ekuator Bumi, panjang siang dan malam bisa dikatakan hampir sama yakni rata-rata 12 jam. Dan berbagai lokasi di bumi juga “mengalami” rata – rata disinari Matahari 12 jam per harinya. Tetapi, panjang siang hari yang dialami di lokasi-lokasi tertentu pada waktu tertentu di sepanjang tahun sebenarnya berbeda. Ada kalanya suatu lokasi di utara/selatan mengalami siang/malam yang panjang. Apa yang menyebabkannya?



Gambar 41. Kemiringan poros Bumi $23,5^\circ$

(Sumber : Solar Walk)

Kita tahu bahwa Bumi berputar pada porosnya dan perputaran itu menyebabkan terjadinya siang dan malam. Tapi, poros atau sumbu Bumi ini ternyata memiliki kemiringan $23,5^\circ$. Sudut kemiringan tersebut dihitung dari perpotongan bidang ekuatorial Bumi dan bidang orbit Bumi terhadap Matahari.

Kemiringan poros Bumi ini juga memberi pengaruh pada musim di Bumi dan menyebabkan terjadinya perubahan musim (panas, dingin, gugur dan semi).

Ketika Bumi bergerak mengelilingi Matahari, porosnya ini akan mengarah ke titik yang sama di angkasa. Di bola langit, titik itu berada dekat dengan Polaris Bintang Utara. Artinya akan ada saat dimana salah satu belahan Bumi yang 23,5 lebih dekat ke Matahari atau lebih jauh dari Matahari selama Bumi mengitari sang Surya selama 365,25 hari atau 1 tahun.

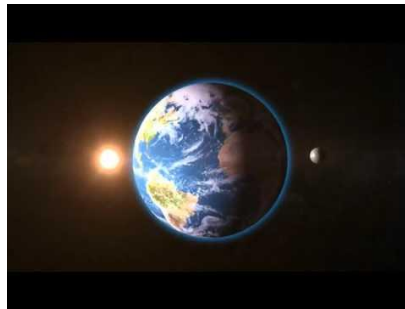
Ada saatnya ketika kutub utara Bumi kemiringannya lebih dekat ke Matahari dan pada saat ini bumi belahan utara lebih banyak mendapat sinar Matahari. Tanggal 20 atau 21 Juni merupakan titik balik musim panas atau *summer solstice* yang menandai awal musim panas di Belahan Bumi Utara sekaligus siang terpanjang di belahan utara atau titik musim dingin bagi belahan selatan. Sementara di kutub selatan, kemiringan poros Bumi menempatkannya menjauh dari Matahari sehingga di area ini mengalami musim dingin dengan siang yang lebih pendek.

Pada bulan Desember, kemiringan kutub utara justru menjauh dari Matahari dan kali ini giliran kutub selatan yang lebih dekat ke Matahari sehingga area belahan selatan mengalami musim panas dan mengalami siang yang panjang. Sedangkan di Utara mengalami sebaliknya yakni musim dingin dengan panjang siang yang pendek. Titik balik musim dingin atau *winter solstice* bagi Bumi belahan utara biasanya terjadi tanggal 21 atau 22 Desember yang sekaligus juga menjadi titik balik musim panas bagi belahan selatan.

Dua kali dalam setahun, 21 Maret dan 23 September, saat Matahari di Ekuinoks (perpotongan dua garis ekliptika dan ekuator langit), maka lamanya siang dan malam akan sama yaitu masing-masing 12 jam. Ketika di ekuinoks, poros Bumi tidak mengarah ke Matahari. Titik balik musim semi atau *vernal equinox* di Bulan Maret juga merupakan penanda transisi dari malam selama 24 jam ke siang selama 24 jam di kutub Utara.

Dan titik balik musim gugur atau *autumnal equinox* di bulan September menjadi penanda kutub utara akan memasuki malam yang panjang ketika Matahari tidak pernah terbit sedangkan di kutub selatan akan mengalami masa sebaliknya yakni ketika Matahari tidak pernah tenggelam.

Sehingga kemiringan sumbu rotasi Bumi inilah yang menyebabkan ada daerah yang memiliki empat musim yaitu negara yang terletak jauh dari ekuator. Di bagian kutub-kutub Bumi bahkan terjadi hal yang lebih ekstrim. Siapapun yang tinggal di sana akan mengalami siang hari yang terjadi selama 6 bulan dan malam hari yang terjadi selama 6 bulan juga. Itulah mengapa di kutub sangat dingin dan ada banyak es. Jadi, sungguh menguntungkan bagi kita yang tinggal di Indonesia karena berada di sekitar ekuator.



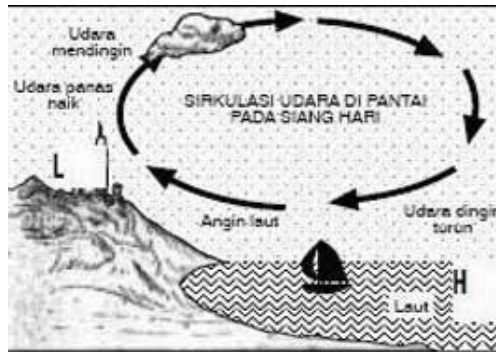
Gambar 42. Planet Bumi

Selain mengakibatkan terjadinya siang dan malam, rotasi Bumi yang berlangsung selama 23 jam 56 menit 4,091 detik dalam satu periode tersebut juga mengakibatkan beberapa keadaan di Bumi. Ada 11 (sebelas) akibat lain yang dapat terjadi karena rotasi Bumi, yaitu: (1) Terjadinya perubahan waktu; (2) Terjadinya perubahan arah angin; (3) Terjadinya perbedaan ketebalan atmosfer; (4) Terjadinya perbedaan percepatan gravitasi; (5) Bentuk bumi menjadi bulat spheroid; (6) Terjadinya pembelokan arah angin; (7) Terjadinya gerak semu harian matahari dan benda-benda langit lainnya; (8) Terjadinya gaya coriolis; (9) Dapat berfungsinya satelit; (10) Terjadi perubahan arah bandul (efek faucault); dan (11) Adanya jetlag Bila kita naik pesawat.

Salah satu akibat terjadinya siang dan malam:

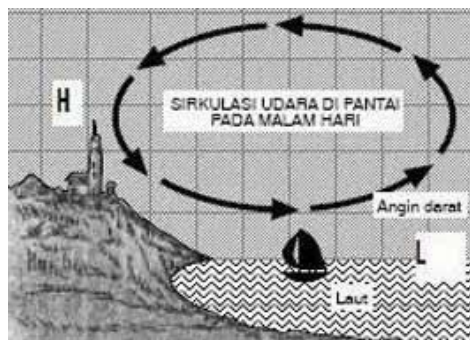
a. Angin Darat dan Angin Laut

Proses terjadinya angin darat dan angin laut disebabkan oleh beda sifat fisis antara permukaan darat dan laut. Yaitu perbedaan sifat antara daratan dan lautan dalam menyerap dan melepaskan energi panas matahari. Daratan menyerap dan melepas energi panas lebih cepat daripada lautan. Periode angin darat dan angin laut adalah harian.



Gambar 43. Angin laut

Angin laut terjadi ketika pada pagi hingga menjelang sore hari, daratan menyerap energi panas lebih cepat dari lautan sehingga suhu udara di darat lebih panas daripada di laut. Akibatnya udara panas di daratan akan naik dan digantikan udara dingin dari lautan. Maka terjadilah aliran udara dari laut ke darat.



Gambar 44. Angin darat

Angin darat terjadi ketika pada malam hari, energi panas yang diserap permukaan bumi sepanjang hari akan dilepaskan lebih cepat oleh daratan (udara dingin). Sementara itu di lautan energi panas sedang dalam proses dilepaskan ke udara. Gerakan konvektif tersebut menyebabkan udara dingin dari daratan bergerak menggantikan udara yang naik di lautan sehingga terjadi aliran udara dari darat ke laut.

b. Musim

1) Terjadinya Musim

Bumi ini terbagi menjadi 2 bagian yang mendasar yaitu lautan dan daratan. Seperti yang kita ketahui di daratan terdapat gunung, lembah,

dataran, gurun, bukit dan lain sebagainya. Karena posisi daratan yang menyebar di seluruh penjuru bumi, maka posisinya pun juga berbeda-beda. Ada daratan yang posisinya dilalui oleh jalur garis equator atau yang biasa kita sebut dengan garis khatulistiwa dan ada yang posisinya berada di atas garis khatulistiwa serta di bawah garis khatulistiwa. Maka dari perbedaan posisi itu terjadi perbedaan musim yang dialami oleh Negara-negara yang ada di bumi ini. Rata-rata Negara yang posisinya dilalui oleh garis khatulistiwa sebagian besar mengalami hanya 2 musim saja, yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Sedangkan Negara yang posisinya berada di atas ataupun di bawah garis khatulistiwa, negaranya mengalami 4 musim yaitu musim semi, musim panas, musim gugur dan musim dingin.

Negara 4 musim rata-rata dialami oleh Negara yang terletak di bagian utara dan selatan bumi.

1. Musim Semi :



Gambar 45. Musim semi

Di belahan utara terjadi antara bulan Februari hingga April. Di belahan Selatan terjadi antara bulan Agustus hingga Oktober. Di belahan utara bumi, musim semi dimulai sekitar tanggal 21 Maret hingga 21 Juni, sementara di belahan selatan bumi musim semi dimulai sekitar tanggal 23 September hingga 21 Desember. Di musim semi ini pohon mulai tumbuh dan muncul daun-daun. Di belahan utara terjadi antara bulan Februari hingga April. Di belahan Selatan terjadi antara bulan Agustus hingga Oktober. Ciri-ciri terjadi musim Semi ialah : tumbuhan yang rontok akibat salju berubah menjadi indah. Hawa di musim semi 60% panas dan 40% dingin. Hewan yang ada di musim itu sering bermunculan dari sarangnya dan melakukan

aktivitasnya. Dan sering juga mengalami cuaca hujan. Musim semi adalah satu dari empat musim di daerah nontropis, peralihan dari musim dingin ke musim panas.

Di belahan utara bumi, musim semi dimulai sekitar tanggal 21 Maret hingga 21 Juni , sementara di belahan selatan bumi musim semi dimulai sekitar tanggal 23 September hingga 21 Desember.

2. Musim Panas :



Gambar 46. Musim panas

Di belahan utara terjadi antara bulan Mei hingga Juli. Di belahan Selatan terjadi antara bulan November hingga Januari. Musim panas adalah salah satu musim di negara berhawa sedang. Tergantung letak sebuah negara, musim panas dapat terjadi pada waktu yang berbeda-beda. Di banyak negara, musim panas adalah musim liburan sekolah. Pada musim ini orang-orang suka pergi ke pantai untuk berjemur. Selain itu, pada musim panas buah-buahan dan tumbuh-tumbuhan umumnya sedang pada masa pertumbuhan penuhnya . Di belahan utara terjadi antara bulan Mei hingga Juli. Di belahan Selatan terjadi antara bulan November hingga Januari. Ciri-ciri terjadinya musim Panas ialah : tumbuhan yang indah berubah menjadi tumbuhan biasa. Hawa di musim panas 80% panas dan 20 % dingin. Hewan yang ada di musim itu melakukan aktivitasnya. Dan terkadang akan terjadinya badai angin yang kencang dan juga hujan yang ada di musim tersebut. Musim panas adalah salah satu musim di negara berhawa sedang. Tergantung letak sebuah negara, musim panas dapat terjadi pada waktu yang berbeda-beda.

Di belahan utara bumi, musim panas dimulai sekitar tanggal 21 Juni hingga 23 September, sementara di belahan selatan bumi musim panas dimulai sekitar tanggal 21 Desember hingga 21 Maret.

Di banyak negara, musim panas adalah musim liburan sekolah. Pada musim ini orang-orang suka pergi ke pantai untuk berjemur. Selain itu, pada musim panas buah-buahan dan tumbuh-tumbuhan umumnya sedang pada masa pertumbuhan penuhnya.

3. Musim Gugur :



Gambar 47. Musim gugur

Di belahan utara terjadi antara bulan Agustus hingga Oktober. Di belahan Selatan terjadi antara bulan Februari hingga April. Dan terkadang dalam musim gugur terjadi cuaca yang seakan akan gelap dan suasana warna di musim itu sedikit berwarna orange. Musim gugur adalah salah satu dari empat musim di daerah beriklim sedang, masa peralihan dari musim panas ke musim dingin. Di belahan utara terjadi antara bulan Agustus hingga Oktober. Di belahan Selatan terjadi antara bulan Februari hingga April. Ciri-ciri terjadinya musim Gugur ialah : Tumbuhan yang biasa berubah menjadi layu dan mulai rontok. Hawa di musim gugur 60% dingin dan 40 % panas. Hewan yang ada di musim itu memulai persiapan untuk kembali ke sarangnya.

Dalam zona beriklim sedang, musim gugur adalah musim di mana kebanyakan tumbuhan dipanen atau dituai, dan pohon deciduous melepas daun-daun mereka. Dia juga merupakan musim di mana hari-hari bertambah pendek dan dingin (terutama di latituda utara), dan peningkatan presipitasi di beberapa bagian dunia. Di belahan utara bumi, musim gugur dimulai

sekitar tanggal 23 September hingga 21 Desember, sementara di belahan selatan bumi musim gugur dimulai sekitar tanggal 21 Maret hingga 21 Juni.

Secara Astronomi, Bumi mulai dengan *equinox autumnal* dan berakhir pada titik balik matahari. Namun, meteorologis menghitung bulan-bulan September, Oktober, dan November di belahan Utara dan Maret, April, dan Mei di belahan Selatan sebagai musim gugur. Suatu pengecualian definisi ini ditemukan di Kalender Irlandia di mana mereka masih mengikuti putaran Keltik, di mana musim gugur dihitung dari bulan-bulan Agustus, September, dan Oktober.

Meskipun hari-hari mulai memendek di bulan Juli atau Agustus di latituda utara dan dalam bulan Januari dan Februari di selatan, biasanya pada September atau Maret matahari terbenam lebih awal.

4. Musim Dingin :



Gambar 48. Musim dingin

Di belahan utara terjadi antara bulan November hingga Januari. Di belahan selatan terjadi antara bulan Mei hingga Juli. Dan seringkali di musim tersebut sering terjadi hujan salju dan terkadang terjadi badai salju. Fenomena yang terkadang terjadi dimusim dingin ialah terjadinya Aurora di langit-langit. Musim dingin atau musim salju ialah saat paling dingin di bumi. Dibelahan utara terjadi antara bulan November hingga Januari. Di belahan selatan terjadi antara bulan Mei hingga Juli. Ciri-ciri terjadinya musim dingin ialah : Tumbuhan yang biasanya sudah mulai rontok dan gundul sekarang sudah mulai menjadi ditimbuni salju-salju. Hawa di musim dingin 80% dingin dan 20 % panas. Hewan yang ada di musim itu tertidur di sarangnya atau melakukan aktivitasnya di dalam sarang. Dan seringkali di musim tersebut sering terjadi hujan salju dan terkadang terjadi badai salju.

Fenomena yang terkadang terjadi dimusim dingin ialah terjadinya Aurora di langit-langit. Musim dingin atau musim salju ialah saat paling dingin di bumi. Merupakan salah satu dari 4 musim di negeri-negeri yang beriklim subtropis dan sedang.

Di belahan utara bumi, musim dingin dimulai sekitar tanggal 21 Desember hingga 21 Maret, sementara di belahan selatan bumi musim dingin dimulai sekitar tanggal 21 Juni hingga 23 September.

Pada umumnya Negara yang mengalami 4 musim rata-rata bangunannya menggunakan struktur batu dan memiliki dinding yang tebal. Karena 4 musim yang terjadi memiliki suhu-suhu ekstrim yang membuat penghuninya harus berada di dalam rumah untuk keamanannya sendiri. Hal tersebut sangat berbeda dengan apa yang terjadi di Negara 2 musim, seperti Negara kita Indonesia. Di 4 musim, interaksi antar sesama dan aktivitas di luar ruangan yang terjadi sangatlah minim, maka tradisi yang muncul pun berbeda.

Masyarakat di Negara 4 musim memiliki kebiasaan yang berbeda karena mereka lebih sering menghabiskan kegiatan mereka di dalam ruangan dan munculah sebuah tradisi menulis. Dan sering kali mereka berkomunikasi dengan sesama menggunakan tulisan tersebut.

Nampak sekali perbedaan gaya hidup yang terjadi diantara Negara 2 musim dan Negara 4 musim. Dimana Negara 2 musim lebih banyak menghabiskan waktunya untuk beraktivitas di luar ruangan dan Negara 4 musim menghabiskan banyak waktunya untuk berada di dalam ruangan. Namun hal itu terjadi karena ada alasan yang mengharuskan kegiatan tersebut terjadi.

Pembentukan karakter manusia yang umumnya hidup dalam lingkup negara maju di daerah 4 musim. Penyebab mereka secara umum lebih maju, antara lain :

1. Mereka sadar diri alam tidak mendukung penyediaan bahan pangan dan mungkin energi
2. Hal no. 1 menyebabkan ethos kerja mereka lebih baik daripada negara-negara di daerah khatulistiwa (tropis), yang sudah tersedia bahan makanan dan energi melimpah.

3. Mereka berusaha “menaklukkan” alam 4 musim yang relatif lebih keras agar bisa hidup lebih nyaman.
4. Tanpa bekerja keras dan bekerja cerdas, mereka akan mati ditelan ganasnya alam, terutama pas musim salju yang sangat dingin.
5. Secara tidak langsung, alam yang keras telah menempa mereka sehingga lebih gigih dan cerdas dalam memecahkan setiap masalah. Mungkin ini salah satu penyebab banyak penemuan penting yang berasal dari negara dengan 4 musim. Makanya pantas mereka menjadi negara yang lebih maju daripada negara dengan 2 musim.

Secara ringkasnya dapat dikatakan Pergantian Musim pada Belahan Bumi Utara dan Belahan Bumi Selatan adalah sebagai berikut:

Gerak semu tahunan matahari berlangsung terus antara garis balik utara dan garis balik selatan. Perubahan lamanya siang dan malam. Gerak semu matahari yang terjadi sepanjang tahun memperngaruhi pergantian musim di bumi belahan selatan (BBS) maupun di bumi belahan utara (BBU)

Pada gerak semu matahari tahunan, saat matahari berada pada posisi 23.5oLS, yang terjadi pada bulan Desember sampai Maret, maka bumi belahan selatan (BBS) menerima panas matahari yang lebih intensif dan pada saat itu belahan bumi selatan mengalami musim panas. Sedangkan pada bumi belahan utara (BBU) mengalami musim dingin. Pada bumi belahan utara atau pun belahan selatan mengalami empat musim, sedangkan di daerah yang terletak di daerah khatulistiwa, yang memperoleh panas matahari sepanjang tahun memiliki dua musim, seperti halnya Indonesia yang mengalami musim kemarau dan musim penghujan, berikut adalah musim yang terjadi di belahan bumi selatan (BBS) dan di belahan bumi utara (BBU).

Musim-musim dibelah bumi utara

- Musim semi : 21 Maret – 21 Juni
- Musim panas : 21 Juni – 23 September
- Musim gugur : 23 September – 22 Desember
- Musim Dingin : 22 Desember – 21 Maret

Musim-musim dibelah bumi selatan

- Musim semi : 23 September – 22 Desember
- Musim panas : 22 Desember – 21 Maret
- Musim gugur : 21 Maret – 22 Juni
- Musim Dingin : 21 Juni – 23 September

Bumi bergerak mengelilingi matahari (revolusi), dan juga berotasi terhadap sumbu bola bumi. Namun sumbu rotasi bumi itu tidak tegak lurus terhadap sumbu revolusi.

Karena kemiringan itu, wilayah yang diterangi matahari sepanjang tahun berbeda-beda. Selama setengah tahun, matahari lebih banyak menerangi wilayah utara ketimbang wilayah selatan, dan setengah tahun berikutnya hal sebaliknya yang terjadi. Jika fenomena ini diamati sepanjang tahun dari bumi, maka terlihat seolah-olah matahari itu bergerak dari utara ke selatan selama setengah tahun, dan kemudian balik lagi bergerak dari selatan ke utara pada setengah tahun berikutnya. Dalam bola langit, lintasan gerak semu matahari itu disebut *ekliptika*.

Indonesia merupakan Negara yang posisinya dilalui oleh garis khatulistiwa. Posisi ini sebenarnya cukup strategis yaitu diantara Benua Asia dan Australia serta diantara Samudra Hindia dan Samudra Pasifik memiliki pengaruh yang kuat terhadap iklim dan cuaca di Indonesia. Karena perbedaan kondisi iklim itu, akhirnya menjadi pengaruh kuat mengapa di Indonesia memiliki 2 musim. Ada 3 iklim yang mempengaruhi yaitu:

1. Iklim Musim (Iklim Muson)

Iklim Muson adalah jenis iklim yang dipengaruhi oleh perubahan angin yang berubah-ubah. Iklim muson barat bertiup dari bulan Oktober hingga April dengan membawa udara lembab dan menjadikan terciptanya musim penghujan. Sedangkan iklim muson timur bertiup dari bulan April hingga bulan Oktober dengan membawa angin kering dan mengakibatkan terjadinya musim kemarau.

2. Iklim Tropis

Seperti Negara di Asia Tenggara pada umumnya, Indonesia memiliki iklim tropis. Hal ini terjadi karena Indonesia dilewati oleh garis katulistiwa sehingga hanya memiliki dua musim, yaitu musim

penghujan dan kemarau. Karakter dari iklim tropis ini adalah bersifat panas dan mengandung banyak curah hujan.

3. Iklim **Laut**

Indonesia memiliki iklim laut karena merupakan negara maritim atau negara perairan yang terdiri dari banyak pulau-pulau besar dan ribuan pulau kecil. Hal ini berakibat sering terjadinya penguapan air laut sehingga udara menjadi panas dan curah hujan meningkat.

Wilayah Indonesia terletak di daerah tropis yang dilintasi oleh garis Khatulistiwa, sehingga dalam setahun matahari melintasi ekuator sebanyak dua kali. Matahari tepat berada di ekuator setiap tanggal 23 Maret dan 22 September. Sekitar April-September, matahari berada di utara ekuator dan pada Oktober-Maret matahari berada di selatan. Pergeseran posisi matahari setiap tahunnya menyebabkan sebagian besar wilayah Indonesia mempunyai dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Pada saat matahari berada di utara ekuator, sebagian wilayah Indonesia mengalami musim kemarau, sedangkan saat matahari ada di selatan, sebagian besar wilayah Indonesia mengalami musim penghujan.

Meski Indonesia dikatakan memiliki posisi yang strategis karena berada di antara 2 samudra dan 2 benua, hal itu menjadi salah satu kelemahan Indonesia karena pergerakan lempeng Indonesia sangat memungkinkan untuk terjadi gempa. Oleh karena itu bangunan di Indonesia banyak menggunakan struktur kayu agar lebih stabil jika terjadi gempa. Berbeda dengan Negara yang memiliki 4 musim, konstruksi bangunan yang terdapat disana menggunakan struktur batu karena memang disana jarang sekali terjadi gempa.

Dikarenakan Indonesia menggunakan struktur kayu di sebagian besar bangunannya, biasanya didukung oleh keadaan bangunan yang dindingnya menggunakan kerai dan berbentuk rumah panggung sangat jelas bahwa aktivitas di luar rumah sangat sering dilakukan. Membentuk pola perilaku yang senang untuk berkomunikasi secara lisan, karena interaksi antar sesama yang sangat sering dilakukan.

2. Iklim dan Perubahan

Cuaca dan iklim sama-sama mengacu pada keadaan atmosfer pada suatu tempat dan waktu tertentu. Cuaca dan iklim berbeda dalam rentang waktu dan luas tempat. **Cuaca** didefinisikan sebagai keadaan atmosfer pada daerah dan waktu tertentu. **Iklim** adalah keadaan atmosfer pada daerah tertentu dalam waktu yang panjang. Dengan kata lain **iklim** adalah rata-rata cuaca dalam periode waktu yang panjang.

Kita dapat mengetahui cuaca di suatu tempat dengan mengukur langsung keadaan cuaca di tempat tersebut. Namun, untuk mengetahui iklimnya kita memerlukan rekaman data keadaan atmosfer di tempat tersebut puluhan tahun yang lalu. Jika kita mengukur suhu atmosfer, tekanan udara, atau curah hujan pada jam 5 sore di halaman rumah, maka yang kita lakukan adalah untuk mengetahui cuaca di halaman rumah pada jam tersebut. Sedangkan untuk mengetahui iklim di halaman rumah kita tersebut dilakukan dengan cara merata-ratakan data suhu, tekanan, atau curah hujan yang telah kita kumpulkan dalam waktu puluhan tahun.

Dapatlah dipahami, informasi yang diberitakan oleh media televisi maupun surat kabar setiap hari adalah prakiraan cuaca bukan prakiraan iklim. Karena cuaca dapat berubah setiap hari bahkan setiap jam, sedangkan iklim tidak berubah tiap jam maupun hari.

Telah dijelaskan di atas bahwa cuaca dan iklim menyatakan keadaan atmosfer. Pertanyaan selanjutnya adalah *apakah keadaan atmosfer tersebut?* Jika kita membicarakan keadaan maka kita membicarakan sesuatu yang diukur. Apakah yang diukur jika kita ingin mengetahui keadaan atmosfer? Yang kita ukur adalah unsur-unsur cuaca dan iklim. Unsur-unsur cuaca dan iklim yang utama adalah suhu udara, tekanan udara, kelembapan udara, curah hujan, durasi (lamanya) penyinaran matahari, serta kecepatan angin. Unsur-unsur yang lain seperti perawanan, embun, dan kabut.

Unsur-unsur cuaca ini sering diinformasikan ke masyarakat oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Informasi cuaca untuk di suatu tempat tersebut misalnya: Hujan Sedang; Suhu : 25 – 31 °C; Kelembaban : 68 - 96 %. Cobalah cari informasi cuaca hari ini di kota Anda! Anda dapat mencarinya di situs BMKG yaitu

http://www.bmkg.go.id/BMKG_Pusat/Informasi_Cuaca/Prakiraan_Cuaca/Prakiraan_Cuaca_Indonesia.bmkg atau di surat kabar harian.

Suhu, kelembapan, curah hujan, serta unsur-unsur iklim dan cuaca lainnya di suatu tempat akan berbeda dengan di tempat lain. Perbedaan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor seperti radiasi matahari yang sampai ke tempat tersebut, wujud tempat tersebut daratan atau lautan, ketinggian tempat tersebut, dan sebagainya. Faktor-faktor tersebut disebut kendali iklim dan cuaca. Kendali iklim dan cuaca adalah faktor-faktor yang mempengaruhi unsur iklim dan cuaca sehingga membuat iklim dan cuaca di suatu tempat berbeda dengan di tempat lain.

Pengendali iklim dan cuaca yang utama adalah matahari. Radiasi matahari tidak diterima secara merata oleh tempat-tempat di bumi. Jumlah energi dan waktu (lamanya) radiasi matahari yang diterima oleh suatu tempat di bumi tergantung pada beberapa hal diantaranya kedudukan geografis tempat tersebut. Tempat-tempat di sekitar ekuator akan menerima radiasi matahari sepanjang tahun. Tempat-tempat lain seperti di kutub tidak menerima radiasi matahari sepanjang tahun. Pada bulan-bulan tertentu di daerah kutub matahari tidak terbit, siang maupun malam dalam keadaan gelap. Oleh karena itu, kutub merupakan tempat yang sangat dingin.

3. Perbedaan waktu

Waktu disuatu daerah dengan daerah lainnya selalu berbeda. Seperti saat Jakarta pukul 7 ternyata di Merauka sudah pukul 9, bagaimana hal ini bisa terjadi?

Penentuan daerah waktu dilakukan berdasarkan posisi garis bujur suatu wilayah (bukan garis lintang). Sedangkan garis lintang suatu lokasi lebih mengarah pada penentuan lamanya durasi siang (matahari bersinar) pada lokasi tsb seperti yang dijelaskan subbab di atas.

Selama satu hari (24 jam, sebenarnya lebih tepatnya 23 jam 56 menit) bumi berputar pada porosnya sehingga posisi matahari pada celestial sphere akan membentuk tepat satu lingkaran (yang disebut diurnal circle atau lingkaran harian). Mengingat 1 lingkaran adalah 360° dan satu lingkaran tsb ditempuh dalam waktu 24 jam (pendekatan dari 23 jam 56 menit) maka 1 jam

pada satuan waktu diwakili 15° pada ukuran derajat. Dan setiap panjang garis bujur 15° ditetapkan sebagai satu zona waktu tersendiri, yaitu GMT+waktu tsb.

Oleh karena itulah Indonesia terbagi menjadi 3 zona waktu, karena panjang wilayah Indonesia secara “membujur” barat-timur adalah 44° , sehingga $44^\circ : 15^\circ = 2,93$ (dibulatkan menjadi 3). Sehingga “panjang” zona waktu Indonesia secara keseluruhan adalah 3 jam yang pada akhirnya menyebabkan zona waktu Indonesia dibagi menjadi 3 zona

D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

1. Peserta membaca Modul dan mencari segala informasi melalui internet dilanjutkan berdiskusi dengan kawan tentang pengisi, sejarah, dan ukuran alam semesta. Mereka diminta untuk membuat gambar tentang alam semesta dengan kertas plano serta perbandingan yang tepat dengan sebenarnya.
2. Peserta bermain peran sebagai matahari, bulan, dan bumi untuk memperagakan pergerakan rotasi dan revolusi dari masing-masing peranan serta menjelaskan kejadian siang/malam, bulan purnama/sabit/setengah, gerhana bulan dan matahari.

Dalam memperdalam pemahaman dan pengetahuannya peserta dapat mencari program-program animasi ataupun lainnya dalam bentuk informasi diinternet untuk memperjelas.

E. LATIHAN/TUGAS/KASUS

Cari informasi melalui internet tentang cuaca, iklim dan musim di daerah tropis dan subtropics.

F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Peserta diharapkan membuka internet yang berlamam:

- <http://id.shvoong.com/exact-sciences/astronomy/2162201-iklim-dan-cuaca-di-indonesia/>
- PHet Colorado
- LAPAN
- Nasa

Peserta dapat mengembangkan pemahamannya tentang alam semesta dan gejala lainnya yang terjadi di alam semesta ini.

Kunci Jawaban

Latihan/Tugas/Kasus

Kegiatan Pembelajaran 1 :

- a. Wujud benda gas. A menunjukkan proses mencair, dan B menunjukkan proses mendidih. E keadaan padat, F keadaan cair, G keadaan menguap.
- b. Kamper salah satu benda yang sifatnya menyublim, artinya kamper berubah langsung menjadi uap tanpa melalui proses mencair. Uap kamper akan menyebar keseluruh ruangan sehingga ruangan akan menjadi wangi.
- c. Perubahan yang terjadi pada pembakaran lilin adalah perubahan fisika dan perubahan kimia.
Perubahan fisika terjadi pada pelelehan lilin, karena bersifat sementara , lelehan lilin dapat dibuat kembali menjadi lilin. Perubahan kimia terjadi pada sumbu lilin, adanya perubahan sumbu lilin terbakar menjadi arang. Perubahan ini bersifat tetap.

Kegiatan Pembelajaran 2 :

- i. Sirup rasa jeruk, teh manis termasuk kedalam *campuran homogen*, sedangkan mayones, susu kental manis, air santan, air kopi termasuk kedalam *campuran heterogen*.

Campuran homogen disebut juga *larutan*, yaitu campuran yang serba sama dan mempunyai sifat tidak dapat dibedakan dengan melihat langsung. Sedangkan campuran heterogen yaitu campuran yang serba tidak samadan mempunyai sifat, dapat dibedakan atau dapat dipisahkan dengan cara pemisahan campuran.

- ii. Larutan etanol 70% artinya dalam 100 mL campuran terdapat 70 mL alkohol .
Kadar Iodium dalam garam 40 ppm, artinya dalam 1 kilogram garam terdapat 40 gram Iodium.
Kadar campuran gula 5%, artinya 100 mL campuran terdapat 5 gram gula .
Kadar zat dalam campuran dapat dinyatakan dalam persen massa. Persen volume, persen berat per volume, Bagian persejuta (bpj) atau part per million (ppm)

iii. Pemisahan campuran didasari oleh:

- a. Perbedaan ukuran partikel
- b. Perbedaan titik didih
- c. Pengendapan

iv. Cara mendapatkan garam bersih dari campuran garam kotor adalah garam kotor dilarutkan dalam air, kemudian aduk dan saring. Filtratnya di masukan kedalam cawan penguap, kemudian panaskan sampai airnya semua menguap, yang masih tertinggal pada cawan penguap kristal garam yang sudah bersih. Teknik pemisahan yang digunakan adalah penyaringan dan penguapan

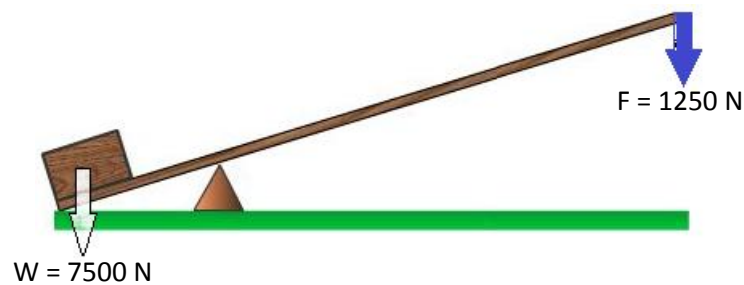
Kegiatan Pembelajaran 3 :

1. d : baterai
2. a : 40 m/det

Kegiatan Pembelajaran 4 :

1. $F = 1750 \text{ N}$; $KM = 4 \times$
2. $l_b = 25 \text{ cm}$; $KM = 6 \times$

3.



$$\begin{aligned} KM &= l_k / l_b \\ 6 &= l_k / 25 \\ l_k &= 6 \times 25 \\ l_k &= 150 \text{ cm} = 1,5 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KM &= W / F \\ 6 &= 7500 / F \\ F &= 7500 / 6 = 1250 \text{ N} \end{aligned}$$

$$KM = l_k / l_b$$

$$KM = 2,4 \text{ m}/30 \text{ cm}$$

$$KM = 240 / 30$$

$$KM = 8 \text{ x}$$

$$KM = W/F$$

$$8 = 16000/F$$

$$F = 16.000/8$$

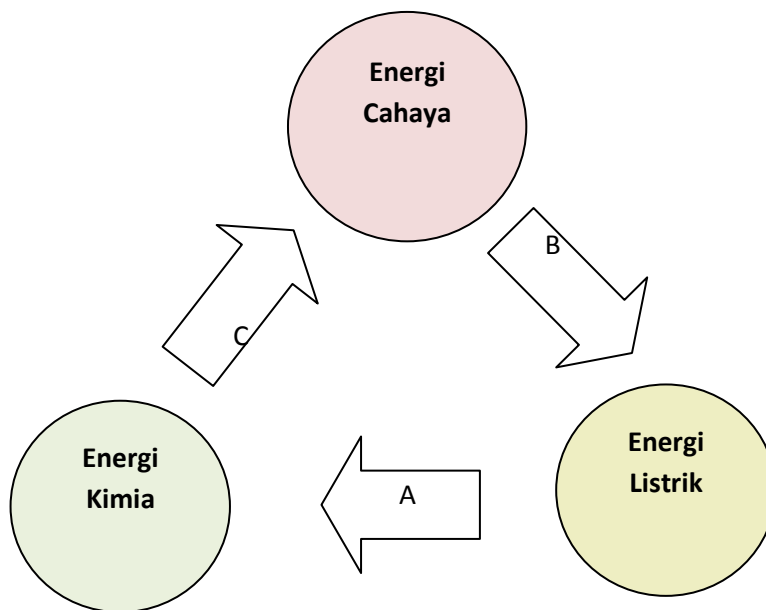
$$F = 2.000 \text{ N}$$

Kegiatan Pembelajaran 5 :

(berupa tugas mencari informasi di media)

EVALUASI

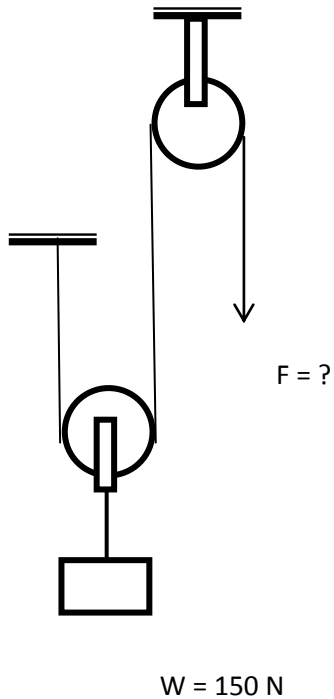
1. Energi yang digunakan pada sel surya untuk membunyikan bel listrik berasal dari....
 - a. energi panas matahari
 - b. energi cahaya matahari
 - c. energi mekanik matahari
 - d. energi potensial matahari
2. Perhatikan gambar berikut !



Aktivitas yang memanfaatkan perubahan energi pada bagian A adalah...

- a. Proses pada pengisian accumulator
- b. Proses yang terjadi pada transformator
- c. Proses yang terjadi pada generator
- d. Proses yang terjadi pada komutator

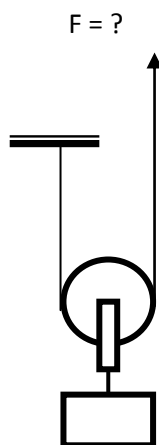
3. Perhatikan gambar di bawah ini !



Jika berat katrol diabaikan, berat balok adalah 150 Newton, maka gaya F yang harus kita berikan adalah ...

- a. 75 N
- b. 100 N
- c. 150 N
- d. 200 N

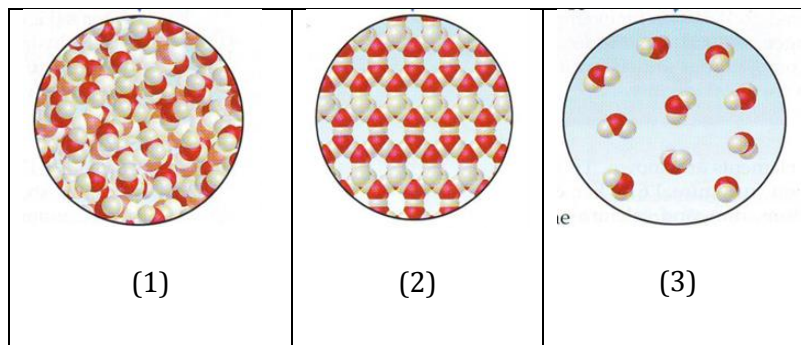
4. Perhatikan gambar di bawah ini !



Jika massa katrol diabaikan gaya yang kita berikan pada balok adalah 150 Newton, maka berat baloknya adalah

- a. 300 N
- b. 150 N
- c. 75 N
- d. 37,5 N

5. Perhatikan gambar berikut



Pada proses mengembun, susunan partikel nya ditunjukkan oleh gambar ... menjadi ...

- A. (1) menjadi (2)
- B. (3) menjadi (2)
- C. (2) menjadi (3)
- D. (3) menjadi (1)

6. Manakah dari pernyataan berikut yang menunjukkan ciri-ciri terjadinya perubahan kimia?

- A. Adanya gas, bau, perubahanwujud, endapan, perubahanwarna
- B. Adanya gas, endapan, perubahan warna, dan perubahan bentuk
- C. Adanya gas, bau, endapan, perubahan warna, dan perubahan suhu
- D. Adanya gas, bau, endapan, perubahan wujud, dan perubahan bentuk

7. Waktu di Kota A terletak di 102° BT adalah 09.45. Waktu di **kota B** yang letaknya 119° BT adalah

- a. Pukul 10.53
- b. Pukul 10.48

- c. Pukul 08.37
d. Pukul 08.34
8. Menurut letak geografis nya Pontianak berada di koordinat $0^{\circ}01' \text{ LS} - 109^{\circ}20' \text{ BT}$, disaat pontianak pkl 10.30 sesuai GMT. Maka Kabupaten Bolaang Mongondow yang berkedudukan di $00^{\circ}15'46'' - 01^{\circ}15'38'' \text{ Lintang Utara} / 123^{\circ}07'26'' - 124^{\circ}41'46'' \text{ Bujur Timur}$ menunjukkan pukul ...
- a. 11.30 GMT
b. 10.00 GMT
c. 11.00 GMT
d. 09.30 GMT
9. Beberapa benda di sekitar kita, seperti tanah, gula pasir, tepung, susu bubuk, minyak goreng dan garam bila bercampur dengan air dapat dibedakan berdasarkan sifatnya baik sifat fisik maupun sifat kimia. Berdasarkan sifat fisiknya campuran air dengan gula pasir, dan air dengan garam dapat dikelompokkan ke dalam satu kelompok campuran yaitu
- A. Campuran heterogen
B. Campuran homogen
C. Suspensi
D. Koloid
10. Tabel hasil Pengamatan

Sifat dan jenis Campuran	Campuran air dengan			
	Garam	Terigu	Santan	Kopi
Larut/tidak	larut	tidak	larut	tidak
Bening/keruh	bening	keruh	keruh	Bening
Mengendap/tidak	tidak	mengendap	tidak	mengendap
Filtrat bening/keruh	bening	keruh	keruh	bening

Berdasarkan tabel hasil pengamatan di atas, campuran air dengan santan termasuk ke dalam jenis campuran ...

- A. Suspensi
- B. Larutan
- C. Homogen
- D. Koloid

Penutup

Dengan telah ditulisnya modul profesional IPA SD Kelas Tinggi ini, mudah-mudahan dapat membantu Anda dalam menjalankan tugas-tugas keseharian Anda selama di kelas. Tentunya modul yang amat singkat ini masih banyak kekurangan-kekurangan dalam hal contoh-contoh nyata dari pengalaman sebagai seorang guru profesional. Namun dengan berbekal keyakinan, bahwa modul ini kiranya dapat membantu dan mendorong Anda untuk berubah ke arah yang lebih baik dalam berinteraksi dengan siswa.

Rasanya materi dalam modul ini tidaklah terlalu sulit untuk dipahami, dipelajari. Mungkin juga isi materi modul ini, telah menjadi pengetahuan milik Anda bagi yang pernah duduk di bangku Lembaga Pendidikan Tinggi Keguruan, LPTK. Modul ini adalah hanyalah sebagai pengingat kembali selama Anda di LPTK itu. Untuk kesempurnaan pemahaman lebih lanjut dan untuk menambah wawasan yang lebih luas, tentunya pula Anda lebih mengetahuinya dalam hal cara mencari sumber aslinya atau yang lebih baik.

Terakhir, mudah-mudahan dengan adanya modul ini Anda merasa terbantu dalam upaya peningkatan pengembangan profesionalisme untuk pembelajaran yang berkualitas. Dan tentu, tak ada gading yang tak retak, saran-saran yang konstruktif, membangun untuk perbaikan lebih lanjut, penulis mengharapkannya, sekian dan terima kasih. Semoga sukses dan semoga selalu ada dalam ridhoNya.

Penutup

Daftar Pustaka

- Ebbing, *General Chemistry*, Houghton Mifflin Co.,2005, USA
- Hart, Richard, *Beginning Science Chemistry*, OxfordUniversity Press, 1989, New York.
- Petrucchi, Ralph H. (2001). *General Chemistry, Principles and Modern Application*.Third edition. London: Macmillan Publishing Co.
- Poppy KD, dkk.(2002). *Kimia*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Tho Lai Hoong, *Interactive Science 1*, SNP Pan Pacific Publishing,(2002), Singapore
- Chang, R., *Chemistry*, 6th edition, New york, U.S.A., McGraw-Hill, 1999
- Devi Poppy dan Sri Anggraeni, *Ilmu Pengetahuan Alam, SD dan MI Kelas IV*,
Pusat Berbukuan , Departemen Pendidikan Nasional, 2008
- Dr. Tik L.Liem, *Invitation to science inquiry – Asyiknya Meneliti sains*, Bandung,
Pudak Scientific, 2007.
- Hill, John W. Petrucci, Ralph H.. *General Chemistry, an Integrated approach*, 3rd
edition, Mexico U.S.A., Prentice Hall, 2002.
- Budikase,E, dan Kertiasa, N. 1995. Fisika 1 dan 2, Departemen Pendidikan dan
Kebudayaan, Jakarta : Pusat Perbukuan
- Halliday dan Resnick.1991. Fisika Jilid I (terjemahan). Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Beiser,A.1995. Applied Physics, New York : Mc Graw Hill, Inc.
- Serway,RA.1986.Physics for Scientist and Engineers with Modern Physics, New York
: Saunders College Publishing
- Tipler,P.A., 1998, Fisika untuk Sains dan Teknik-Jilid 1 (terjemahan), Jakarta :
Penerbit Erlangga.
- Giancoli,Douglas C. 1991, Physics, Principles with pplications ,Prentice-
Hall International, Inc, Third Edition.
- Isaacs,Alan.1999. Kamus Lengkap Fisika, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Daftar Pustaka

Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Soal-soal Evaluasi Belajar Tahap Akhir Nasional (Ebtanas) Tahun 1986 sampai dengan 1998.

Challoner, Jack. (1999). Jendela Iptek, Jilid 5, Energi. Jakarta : Balai Pustaka.



GURU PEMBELAJAR

**MODUL PELATIHAN
SD KELAS TINGGI**

KELOMPOK KOMPETENSI E

PEDAGOGIK

**PENILAIAN PROSES DAN HASIL BELAJAR
DI SEKOLAH DASAR**

**DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
2016**

Penulis:

1. Ari Pudjiastuti, 082139969830, email: pudjiastuti_ari@yahoo.com
2. Elly Arliani 0815791896, arliani_elly@yahoo.com

Penelaah:

1. Estina Ekawati, 081802747734, estichoice@gmail.com
2. Djunaedi, 08129542895, djunaidibunglai@yahoo.co.id
3. Eko Wahyuni, 085856441181, ekawahyuni1985@gmail.com
4. Jumali, 08129584909

Ilustrator:

Nur Hamid

Copyright © 2016

Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan Kebudayaan.

Kata Pengantar

Peningkatan kualitas pendidikan saat ini menjadi prioritas, baik oleh pemerintah maupun pemerintah daerah. Salah satu komponen yang menjadi fokus perhatian adalah peningkatan kompetensi guru. Peran guru dalam pembelajaran di kelas merupakan kunci keberhasilan untuk mendukung prestasi belajar siswa. Guru yang profesional dituntut mampu membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas.

Dalam rangka memetakan kompetensi guru, pada tahun 2015 telah dilaksanakan Uji Kompetensi Guru (UKG) secara sensus. UKG dilaksanakan bagi semua guru, baik yang sudah belum maupun bersertifikat untuk memperoleh gambaran obyektif sebagai *baseline* kompetensi profesional maupun pedagogik guru, yang ditindaklanjuti dengan program Guru Pembelajar (GP). Pengembangan profesionalitas guru melalui program GP merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru.

Salah satu perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk program GP tatap muka, dalam jaringan (daring), dan kombinasi (tatap muka dan daring) untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi adalah modul pembelajaran. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program Guru Pembelajar dengan mengimplementasikan “belajar sepanjang hayat” untuk mewujudkan Guru “mulia karena karya” dalam mencapai Indonesia Emas 2045.

Jakarta,
Direktur Pembinaan Guru
Pendidikan Dasar



Poppy Dewi Puspitawati
NIP. 19630521198803200

Daftar Isi

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. TUJUAN	1
C. PETA KOMPETENSI	1
D. RUANG LINGKUP	2
E. SARAN CARA PENGGUNAAN MODUL.....	2
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1: KONSEP PENILAIAN PEMBELAJARAN	3
A. TUJUAN	3
B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI	3
C. URAIAN MATERI.....	3
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN	20
E. LATIHAN/TUGAS.....	20
F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT.....	20
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2: PROSEDUR DAN TEKNIK PENILAIAN	
PEMBELAJARAN.....	21
A. TUJUAN	21
B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI.....	21
C. URAIAN MATERI.....	21
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN	38
E. LATIHAN/TUGAS.....	38
F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT	38
KEGIATAN PEMBELAJARAN 3 :PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN	
PEMBELAJARAN.....	41
A. TUJUAN	41
B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI.....	41
C. URAIAN MATERI.....	41

D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN	57
E. LATIHAN/TUGAS.....	57
F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT	58
KEGIATAN PEMBELAJARAN 4 : ANALISIS INSTRUMEN PENILAIAN	
PEMBELAJARAN.....	59
A. TUJUAN	59
B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI.....	59
C. URAIAN MATERI.....	59
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN	71
E. LATIHAN/TUGAS.....	72
F. UMPAN BALIK/TINDAK LANJUT	73
EVALUASI	77
PENUTUP.....	79
DAFTAR PUSTAKA	81

Daftar Gambar

Gambar 1 Skema Penilaian Sikap	13
Gambar 2: Skema Penilaian Pengetahuan.....	15
Gambar 3. Skema Penilaian Keterampilan.....	17
Gambar 4. Prosedur pelaksanaan penilaian.....	49
Gambar 5. Pemetaan KD dan indikator	50
Gambar 6. Pola daur hidup hewan	51
Gambar 7. Kegiatan ayo menulis.....	53
Gambar 8. Kegiatan ayo bernyanyi	54
Gambar 9. Pemetaan KD dan indikator subtema 1	55

Daftar Gambar

Daftar Tabel

Tabel 1 Contoh rentang nilai	11
Tabel 2 Contoh lembar penilaian diri untuk sikap disiplin.....	25
Tabel 3 Instrumen dalam skala pengukuran Thurstone.....	35
Tabel 4: Instrumen dalam skala pengukuran Likert	36
Tabel 5 Instrumen dalam skala pengukuran beda semantik.....	36
Tabel 6 Contoh catatan perilaku	42
Tabel 7 Contoh penilaian diri	43
Tabel 8 : Lembar Penilaian Antar Peserta Didik	43
Tabel 9 : Contoh penilaian kinerja	48
Tabel 10: Rubrik kegiatan menulis teks petunjuk tahapan daur hidup kupu-kupu...	53
Tabel 11: Rubrik kegiatan bernyanyi sambil bertepuk tangan.....	54
Tabel 12: KISI-KISI SOAL.....	56
Tabel 13: Format Penelaahan Butir Soal Bentuk Uraian	62
Tabel 14: Format Penelaahan Soal Bentuk Pilihan Ganda	63
Tabel 15: Format Penelaahan Soal Tes kinerja.....	64
Tabel 16: Format Penelaahan Soal Non-Tes	64

Daftar Tabel

Pendahuluan

A. LATAR BELAKANG

Dalam dunia pendidikan, kurikulum, proses pembelajaran dan penilaian adalah tiga dimensi dari sekian banyak dimensi yang sangat penting. Kurikulum merupakan enjabaran tujuan pendidikan nasional yang menjadi landasan proses pembelajaran. Proses pembelajaran merupakan upaya yang dilakukan guru untuk mencapai tujuan yang dirumuskan dalam kurikulum. Dan penilaian merupakan salah satu kegiatan yang dilakukan untuk mengukur dan menilai tingkat pencapaian kurikulum (Sumarna: 2004).

Penilaian di Sekolah Dasar untuk semua Kompetensi Dasar mencakup penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Teknik penilaian sikap dapat menggunakan observasi, wawancara, catatan anekdot (*anecdotal record*), catatan kejadian tertentu (*incidental record*), penilaian diri, atau penilaian antar-teman. Teknik penilaian pengetahuan menggunakan tes tertulis, lisan, dan penugasan. Teknik penilaian keterampilan meliputi penilaian kinerja, penilaian proyek, dan portofolio. Hasil penilaian dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan dan perkembangan peserta didik, selain itu hasil penilaian dapat juga memberi gambaran tingkat keberhasilan pendidikan pada satuan pendidikan tertentu. Berdasarkan hasil penilaian, kita dapat menentukan langkah atau upaya yang harus dilakukan dalam meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar.

B. TUJUAN

Tujuan disusunnya modul ini adalah untuk memberikan pemahaman yang lengkap dan jelas tentang penilaian proses dan hasil belajar di sekolah dasar secara teori dan aplikasinya dalam rangka menunjang peningkatan kompetensi guru pasca UKG.

C. PETA KOMPETENSI

1. Memahami konsep penilaian pembelajaran;
2. Memahami prosedur penilaian proses dan hasil belajar;
3. Menyusun dan mengembangkan instrumen penilaian pembelajaran
4. Melakukan analisis instrumen penilaian pembelajaran.

D. RUANG LINGKUP

1. Konsep penilaian pembelajaran;
2. Prosedur penilaian proses dan hasil belajar;
3. Penyusunan instrumen penilaian pembelajaran;
4. Analisis instrumen penilaian pembelajaran.

E. SARAN CARA PENGGUNAAN MODUL

Untuk membantu anda dalam menguasai kemampuan di atas, materi dalam modul ini dibagi menjadi beberapa kompetensi yang harus dikuasai seperti dalam ruang lingkup diatas. Anda dapat mempelajari keseluruhan modul ini dengan cara yang berurutan. Jangan memaksakan diri sebelum benar-benar menguasai bagian demi bagian dalam modul ini, karena masing-masing saling berkaitan. Setiap kegiatan pembelajaran dilengkapi dengan uji keahaman dan uji kompetensi yang berupa aktifitas pembelajaran aktivitas pembelajaran atau soal. Uji keahaman dan uji kompetensi menjadi alat ukur tingkat penguasaan anda setelah mempelajari materi dalam modul ini. Jika anda belum menguasai 75% dari setiap kegiatan, maka anda dapat mengulangi untuk mempelajari materi yang tersedia dalam modul ini. Apabila anda masih mengalami kesulitan memahami materi yang ada dalam modul ini, silahkan diskusikan dengan teman atau Instruktur anda

Kegiatan Pembelajaran 1: Konsep Penilaian Pembelajaran

A. TUJUAN

Setelah mempelajari modul dan mengerjakan latihan, peserta mampu memahami konsep penilaian pembelajaran.

B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Setelah mempelajari modul, peserta diharapkan dapat:

1. Membedakan pengertian pengukuran, penilaian, dan evaluasi.
2. Menjelaskan lingkup penilaian dalam pembelajaran.
3. Menjelaskan prinsip-prinsip penilaian dalam pembelajaran.
4. Menjelaskan karakteristik dan teknik penilaian.
5. Membedakan tes dan non tes.

C. URAIAN MATERI

1. Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi dalam Pembelajaran

Penilaian pembelajaran merupakan salah satu bagian penting dalam penyelenggaraan pendidikan yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kompetensi yang telah dicapai peserta didik selama dan setelah proses pembelajaran yang telah diselenggarakan. Tujuan lain penilaian dalam pembelajaran adalah untuk mengevaluasi pembelajaran yang telah dilaksanakan berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, yaitu apa yang harus diperbaiki dan apa yang harus ditingkatkan. Penilaian dalam pembelajaran dilakukan setelah melakukan pengukuran yang berkenaan dengan kompetensi apa saja yang akan dinilai. Setelah dilakukan penilaian, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi pembelajaran. Jadi urutannya adalah: pengukuran, penilaian, dan evaluasi pembelajaran. Berikut uraian mengenai pengertian pengukuran, penilaian, dan evaluasi dalam pembelajaran.

a. Pengukuran

Pengukuran (Djemari Mardapi, 2012) pada dasarnya merupakan kegiatan penentuan angka bagi suatu objek secara sistematis. Penentuan angka ini

merupakan usaha untuk menggambarkan karakteristik suatu objek. Jadi, pengukuran adalah usaha yang dilakukan untuk memperoleh informasi yang menggambarkan karakteristik suatu objek. Informasi yang diperoleh berupa angka berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Menurut Thorndike & Thorndike-Christ (2010), kegiatan pengukuran dalam berbagai bidang meliputi tiga langkah, yaitu: (1) mengidentifikasi dan mendefinisikan kualitas atau atribut yang akan diukur, (2) menentukan serangkaian kegiatan untuk mendapatkan hasil dari atribut yang diamati, dan (3) membangun serangkaian prosedur atau definisi untuk menerjemahkan hasil pengamatan ke dalam laporan kuantitatif.

Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut menunjukkan bahwa tahapan kegiatan pengukuran dalam pembelajaran ada tiga. *Pertama*, menentukan apa yang akan diukur dari peserta didik. Misal, hasil belajar peserta didik, maka terlebih dahulu ditentukan kompetensi apa saja yang akan diukur dan apa saja indikator yang menunjukkan bahwa kompetensi tersebut telah dicapai. *Kedua*, menentukan atau menyusun alat ukur, dalam hal ini instrumen pengukuran dan bagaimana mengukurnya. *Ketiga*, menentukan kriteria pengukuran sehingga hasil pengukuran dapat dinyatakan dalam angka.

Penentuan angka yang diberikan terhadap hasil pengukuran, tergantung pada skala pengukuran yang digunakan. Berikut diuraikan jenis-jenis skala pengukuran, yaitu skala nominal, ordinal, interval, dan rasio.

1) Skala Nominal (skala label)

Contoh pengukuran yang menggunakan skala nominal adalah menentukan banyak peserta didik putra dan putri. Misal, putra dinyatakan dengan angka "0" dan putri dengan angka "1". Seseorang dapat juga memberi angka "1" untuk putra dan angka "0" untuk putri. Contoh di atas mengenai jenis kelamin. Contoh lain, adalah mengenai jenis pekerjaan orang tua peserta didik. Misalkan, Pegawai Negeri Sipil (PNS) dinyatakan dengan angka "1", Pegawai Swasta dinyatakan dengan angka "2", Petani dinyatakan dengan angka "3", Pengusaha dinyatakan dengan angka "4", dan seterusnya. Dapat dilihat bahwa angka yang diberikan untuk menyatakan hasil pengukuran di

atas tidak dapat diranking dan tidak dapat dilakukan operasi hitung terhadap angka-angka tersebut.

2) Skala Ordinal (skala peringkat)

Contoh pengukuran yang menggunakan skala ordinal adalah tingkat pendidikan orang tua peserta didik. Misal, tamatan Sekolah Dasar (SD) dinyatakan dengan angka “1”, tamatan Sekolah Menengah Pertama (SMP) dinyatakan dengan angka “2”, tamatan Sekolah Menengah Atas (SMA) dinyatakan dengan angka “3”, dan tamatan Perguruan Tinggi (PT) dinyatakan dengan angka “4”. Dapat dilihat bahwa angka yang diberikan untuk menyatakan hasil pengukuran di atas dapat diranking tetapi tidak dapat dilakukan operasi hitung.

3) Skala Interval (skala jarak)

Contoh pengukuran yang menggunakan skala interval adalah nilai peserta didik. Angka yang diberikan untuk menyatakan nilai peserta didik dapat diranking dan dapat dilakukan operasi hitung. Pengukuran yang menggunakan skala interval tidak mempunyai “nol mutlak”. Peserta didik yang memperoleh nilai “0” (nol) bukan berarti ia tidak punya kemampuan sama sekali.

4) Skala Rasio (skala mutlak)

Contoh pengukuran yang menggunakan skala rasio adalah hasil panen Pak Tani, dalam hal ini berat hasil panen. Angka yang diberikan untuk menyatakan berat hasil panen dapat diranking dan dapat dilakukan operasi hitung. Pengukuran yang menggunakan skala rasio mempunyai “nol mutlak”. Pak Tani yang hasil panennya “0” (nol), misal karena areal sawahnya dilanda banjir, berarti ia tidak mempunyai hasil panen sama sekali. Contoh lain adalah tinggi badan dan penghasilan seseorang.

Kegiatan pengukuran yang berkualitas dan dapat dipertanggungjawabkan semestinya didukung oleh penggunaan alat ukur yang berkualitas pula. Alat ukur atau instrumen pengukuran yang pada umumnya digunakan, seperti tes, hendaknya valid dan reliabel. Validitas suatu tes berkenaan dengan keakuratan dari interpretasi skor tes. Sedangkan reliabilitas suatu tes

berkenaan dengan kestabilan atau konsistensi skor tes. Hal ini berarti bahwa suatu instrumen pengukuran dikatakan valid jika instrumen tersebut mengukur apa yang seharusnya diukur.

Jika yang ingin diukur adalah hasil belajar peserta didik berkenaan dengan suatu kompetensi yang diharapkan maka alat ukurnya adalah tes yang berkenaan dengan kompetensi yang dimaksud. Suatu alat ukur dikatakan reliabel jika alat ukur tersebut digunakan untuk mengukur suatu objek berkali-kali hasilnya konsisten atau stabil.

b. Penilaian

Penilaian adalah prosedur yang sistematis untuk mengumpulkan informasi yang dapat digunakan untuk membuat kesimpulan tentang karakteristik orang atau objek (Reynold, et al, 2009). Selanjutnya, Djemari Mardapi (2012) menyatakan bahwa penilaian mencakup semua cara yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang individu. Untuk menilai prestasi peserta didik, peserta didik mengerjakan tugas-tugas, mengikuti ujian tengah semester, dan ujian akhir semester. Semua data diolah menjadi informasi tentang individu.

Berdasarkan uraian di atas, proses penilaian meliputi pengumpulan bukti-bukti tentang pencapaian belajar peserta didik. Hal ini berarti bahwa penilaian merupakan serangkaian proses pengumpulan data mengenai suatu individu, yang diperoleh melalui beberapa alat ukur, kemudian hasilnya diolah sehingga diperoleh suatu informasi mengenai suatu individu.

Alat ukur yang digunakan untuk menilai capaian pembelajaran peserta didik disebut instrumen penilaian. Sebagai contoh, nilai matematika di rapor peserta didik diperoleh dari tugas-tugas matematika dan beberapa kali ujian matematika. Penilaian merupakan komponen yang tidak dapat dipisahkan dari komponen lainnya khususnya pembelajaran. Penilaian adalah proses yang dilakukan untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik secara berkelanjutan dalam proses pembelajaran untuk memantau kemajuan dan perbaikan hasil belajar peserta didik (Kemendikbud, 2015).

c. Evaluasi

Pengertian evaluasi menurut Djemari Mardapi (2008) merupakan salah satu kegiatan dalam meningkatkan kualitas, kinerja, atau produktivitas suatu lembaga dalam melaksanakan programnya. Fokus evaluasi adalah individu, yaitu prestasi belajar yang dicapai kelompok atau kelas. Melalui evaluasi akan diperoleh informasi tentang apa yang telah dicapai dan mana yang belum, dan selanjutnya informasi ini digunakan untuk perbaikan suatu program (Djemari Mardapi, 2008).

Selanjutnya, Wirawan (2012) mendefinisikan evaluasi sebagai riset untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan informasi yang bermanfaat mengenai objek evaluasi, menilainya dengan membandingkannya dengan indikator evaluasi dan hasilnya dipergunakan untuk mengambil keputusan mengenai objek evaluasi. Tujuan evaluasi program pembelajaran adalah sebagai berikut (Djemari Mardapi, 2012: 31).

- a) Untuk menentukan apakah suatu program mencapai tujuan.
- b) Untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam proses pembelajaran.
- c) Untuk menentukan apakah program sudah tepat.
- d) Untuk mengetahui besarnya *rasio cost/benefit* program.
- e) Untuk menentukan siapa yang harus berpartisipasi pada program mendatang.
- f) Untuk mengidentifikasi siapa yang memperoleh manfaat secara maksimum dan yang minimum.
- g) Untuk menentukan apakah program sudah tepat.

2. Lingkup Penilaian dalam Pembelajaran

Penilaian hasil belajar peserta didik pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah berdasarkan Kurikulum 2013 meliputi aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Kemendikbud, 2015). Penilaian sikap merupakan kegiatan yang dilakukan oleh pendidik untuk memperoleh informasi mengenai perilaku peserta didik, di dalam dan di luar pembelajaran.

Penilaian sikap dimaksudkan sebagai penilaian terhadap perilaku peserta didik dalam proses pembelajaran kegiatan kurikuler maupun ekstrakurikuler, yang meliputi sikap spiritual dan sosial. Penilaian sikap lebih ditujukan untuk membina perilaku sesuai budi pekerti dalam rangka pembentukan karakter peserta didik sesuai dengan proses pembelajaran.

Penilaian sikap terdiri dari penilaian sikap spiritual (KI-1) dan penilaian sikap sosial (KI-2). Penilaian sikap spiritual antara lain: (1) ketaatan beribadah; (2) berperilaku syukur; (3) berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan; dan (4) toleransi dalam beribadah. Sikap spiritual tersebut dapat ditambah sesuai karakteristik satuan pendidikan. Penilaian sikap sosial meliputi: (1) jujur, (2) disiplin, (3) tanggung jawab, (4) santun, (5) peduli, dan (6) percaya diri. Sikap sosial tersebut dapat ditambah oleh satuan pendidikan sesuai kebutuhan.

Penilaian pengetahuan dilakukan oleh pendidik, satuan pendidikan, dan atau Pemerintah. Penilaian pengetahuan (KI-3) merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengukur penguasaan pengetahuan peserta didik. Penilaian pengetahuan dilakukan dengan cara mengukur penguasaan peserta didik yang mencakup pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural dalam berbagai tingkatan proses berpikir. Penilaian keterampilan (KI-4) dilakukan oleh pendidik, satuan pendidikan, dan/atau Pemerintah. Penilaian keterampilan dimaksudkan untuk mengetahui penguasaan pengetahuan peserta didik dapat digunakan untuk mengenal dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan sesungguhnya (dunia nyata).

3. Prinsip-prinsip Penilaian dalam Pembelajaran

Prinsip penilaian Kurikulum 2013 adalah sebagai berikut (Kemendikbud, 2015).

- a. Sahih, berarti penilaian didasarkan pada data yang mencerminkan kemampuan yang diukur.
- b. Objektif, berarti penilaian didasarkan pada prosedur dan kriteria yang jelas, tidak dipengaruhi subjektivitas penilai.

- c. Adil, berarti penilaian tidak menguntungkan atau merugikan peserta didik karena berkebutuhan khusus serta perbedaan latar belakang agama, suku, budaya, adat istiadat, status sosial ekonomi, dan gender.
- d. Terpadu, berarti penilaian oleh pendidik merupakan salah satu komponen yang tak terpisahkan dari kegiatan pembelajaran.
- e. Terbuka, berarti prosedur penilaian, kriteria penilaian, dan dasar pengambilan keputusan dapat diketahui oleh pihak yang berkepentingan.
- f. Menyeluruh dan berkesinambungan, berarti penilaian oleh pendidik mencakup semua aspek kompetensi dan dengan menggunakan berbagai teknik penilaian yang sesuai, untuk memantau perkembangan kemampuan peserta didik.
- g. Sistematis, berarti penilaian dilakukan secara berencana dan bertahap dengan mengikuti langkah-langkah baku.
- h. Beracuan kriteria, berarti penilaian didasarkan pada ukuran pencapaian kompetensi yang ditetapkan.
- i. Akuntabel, berarti penilaian dapat dipertanggungjawabkan, baik dari segi teknik, prosedur, maupun hasilnya.

4. Karakteristik dan Teknik Penilaian

Karakteristik penilaian adalah belajar tuntas, otentik, berkesinambungan, menggunakan bentuk dan teknik penilaian yang bervariasi, dan berdasarkan acuan kriteria (Kemendikbud, 2015).

a. Belajar Tuntas

Ketuntasan belajar merupakan capaian minimal dari kompetensi setiap muatan pelajaran yang harus dikuasai peserta didik dalam kurun waktu belajar tertentu. Ketuntasan belajar dilihat dari ketiga aspek, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Masing-masing aspek memiliki kriteria penilaian yang berbeda. Ketuntasan belajar (*mastery learning*) diketahui jika penilaian ditujukan untuk mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan (*diagnostic*) proses pembelajaran. Hasil tes *diagnostic*, ditindaklanjuti dengan pemberian umpan balik (*feedback*) kepada peserta didik,

sehingga hasil penilaian dapat segera digunakan untuk perbaikan mutu pembelajaran.

Ketuntasan aspek sikap (KI-1 dan KI-2) ditunjukkan dengan perilaku baik peserta didik. Jika perilaku peserta didik belum menunjukkan kriteria baik maka dilakukan pemberian umpan balik dan pembinaan sikap secara langsung dan terus-menerus sehingga peserta didik menunjukkan perilaku baik. Nilai ketuntasan kompetensi sikap dituangkan dalam bentuk predikat, yakni predikat Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), dan Kurang (K). Ketuntasan belajar untuk sikap (KD pada KI-1 dan KI-2) ditetapkan dengan predikat Baik (B).

Ketuntasan belajar aspek pengetahuan (KI-3) dan keterampilan (KI-4) ditentukan oleh satuan pendidikan. Peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar diberi kesempatan untuk perbaikan (*remedial teaching*), dan peserta didik tidak diperkenankan melanjutkan pembelajaran kompetensi selanjutnya sebelum kompetensi tersebut tuntas. Kriteria ketuntasan dijadikan acuan oleh pendidik untuk mengetahui kompetensi yang sudah atau belum dikuasai peserta didik. Melalui cara tersebut, pendidik mengetahui sedini mungkin kesulitan peserta didik sehingga pencapaian kompetensi yang kurang optimal dapat segera diperbaiki.

Penilaian pengetahuan (KI-3) dilakukan dengan cara mengukur penguasaan peserta didik yang mencakup pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural dalam berbagai tingkatan proses berpikir. Penilaian dalam proses pembelajaran berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi kesulitan belajar (*assessment as learning*), penilaian sebagai proses pembelajaran (*assessment for learning*), dan penilaian sebagai alat untuk mengukur pencapaian dalam proses pembelajaran (*assessment of learning*).

Melalui penilaian tersebut diharapkan peserta didik dapat menguasai kompetensi yang diharapkan. Untuk itu, digunakan teknik penilaian yang bervariasi sesuai dengan kompetensi yang akan dinilai, yaitu tes tulis,

lisan, dan penugasan. Prosedur penilaian pengetahuan dimulai dari penyusunan perencanaan, pengembangan instrumen penilaian, pelaksanaan penilaian, pengolahan, dan pelaporan, serta pemanfaatan hasil penilaian.

Penilaian pengetahuan (KI-3) dan keterampilan (KI-4) menggunakan angka dengan rentang capaian/nilai 0 sampai dengan 100 serta dibuatkan predikat dan deskripsi mengenai capaian kemampuan peserta didik. Deskripsi dibuat dengan menggunakan kalimat positif terkait capaian kemampuan peserta didik dalam setiap muatan pelajaran yang mengacu pada setiap KD pada muatan mata pelajaran. Sebagai contoh, misal Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) untuk pelajaran Bahasa Indonesia 70, maka satuan pendidikan menetapkan rentang kriteria predikat dan deskripsi muatan pelajaran Bahasa Indonesia untuk penilaian pengetahuan dan keterampilan, sebagai berikut:

Tabel 2 Contoh rentang nilai

Rentang Nilai	Predikat	Deskripsi
86 – 100	A	Sangat baik
71 – 85	B	Baik
56 – 70	C	Cukup
≤ 55	D	Perlu Bimbingan

Deskripsi diuraikan sesuai dengan capaian setiap peserta didik untuk setiap KD.

b. Otentik

Penilaian dilakukan untuk mengukur pencapaian kompetensi secara holistik. Aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan dinilai secara bersamaan sesuai dengan kondisi nyata. Penilaian dilaksanakan untuk mengetahui pencapaian kompetensi peserta didik yang dikaitkan dengan situasi nyata bukan dunia sekolah. Oleh karena itu, dalam melakukan penilaian digunakan berbagai bentuk dan teknik penilaian. Penilaian otentik tidak hanya mengukur apa yang diketahui oleh peserta didik,

tetapi lebih menekankan mengukur apa yang dapat dilakukan oleh peserta didik.

c. Berkesinambungan

Penilaian berkesinambungan dimaksudkan sebagai penilaian yang dilakukan secara terus menerus dan berkelanjutan selama pembelajaran berlangsung. Tujuannya adalah untuk mendapatkan gambaran yang utuh mengenai perkembangan hasil belajar peserta didik, memantau proses, kemajuan, dan perbaikan hasil terus menerus dengan menggunakan berbagai bentuk penilaian.

d. Menggunakan bentuk dan teknik penilaian yang bervariasi

Penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan menggunakan berbagai teknik penilaian yang sesuai dengan karakteristik kompetensi yang akan diukur atau dinilai. Berbagai metode atau teknik penilaian dapat digunakan, seperti testertulis, tes lisan, penugasan, penilaian kinerja (praktik dan produk), penilaian proyek, portofolio, dan pengamatan atau observasi.

e. Berdasarkan acuan kriteria

Penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan menggunakan acuan kriteria. Kemampuan peserta didik tidak dibandingkan terhadap kelompoknya, tetapi dibandingkan terhadap ketuntasan yang ditetapkan. Kriteria ketuntasan ditetapkan oleh satuan pendidikan dengan mempertimbangkan karakteristik peserta didik, karakteristik mata pelajaran, dan kondisi satuan pendidikan.

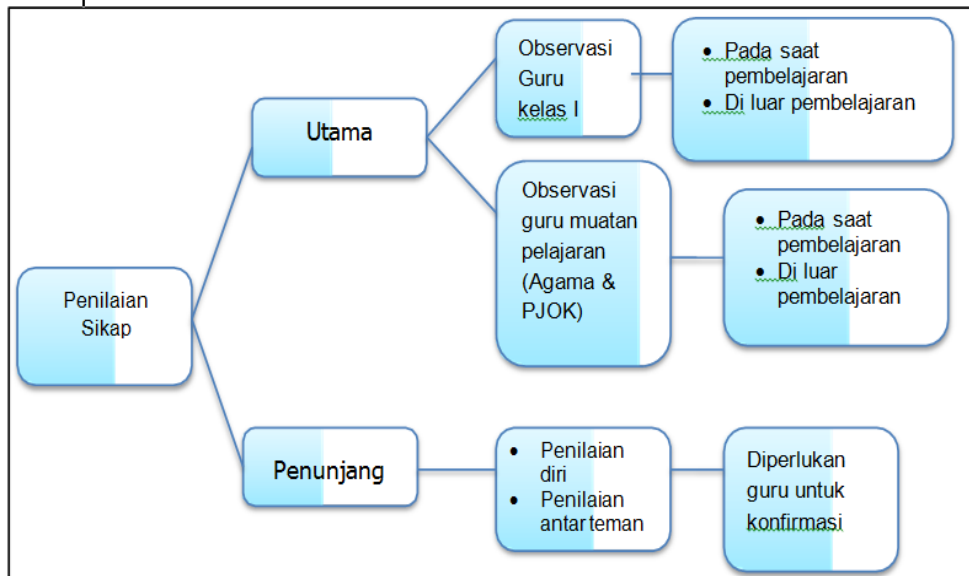
Teknik penilaian di Sekolah Dasar untuk semua kompetensi dasar mencakup penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

a. Teknik penilaian sikap

Penilaian sikap di Sekolah Dasar dilakukan oleh guru kelas, guru muatan pelajaran agama, PJOK, dan pembina ekstrakurikuler. Teknik penilaian yang digunakan meliputi: observasi, wawancara, catatan anekdot (*anecdotal record*), catatan kejadian tertentu (*incidental record*) sebagai unsur penilaian utama. Sedangkan teknik penilaian diri dan penilaian antar-teman dapat dilakukan dalam rangka pembinaan dan pembentukan

karakter peserta didik, sehingga hasilnya dapat dijadikan sebagai salah satu alat konfirmasi dari hasil penilaian sikap oleh pendidik.

Adapun skema penilaian sikap dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1 Skema Penilaian Sikap

(Sumber: Kemendikbud, 2015)

- b. Teknik penilaian pengetahuan meliputi tes tertulis, lisan, dan penugasan.

1) Tes Tertulis

Tes tertulis adalah tes yang soal dan jawabannya secara tertulis, berupa pilihan ganda, isian, benar-salah, menjodohkan, dan uraian. Instrumen tes tertulis untuk tingkat Sekolah Dasar dikembangkan atau disiapkan dengan mengikuti langkah-langkah berikut (Kemendikbud, 2015):

- Melakukan analisis KD sesuai dengan muatan pelajaran. Analisis KD dilakukan pada tema, subtema, dan pembelajaran,
- Menyusun kisi-kisi yang akan menjadi pedoman dalam penulisan soal. Kisi-kisi ini berbentuk format yang disesuaikan dengan kebutuhan. Kisi-kisi untuk penilaian harian bisa lebih sederhana daripada kisi-kisi untuk penilaian tengah semester atau penilaian akhir semester.

- c) Menulis soal berdasarkan kisi-kisi dan mengacu pada kaidah-kaidah penulisan soal.
- d) Melakukan penskoran berdasarkan pedoman penskoran, hasil penskoran, dianalisis guru dipergunakan sesuai dengan bentuk penilaian. Misalnya, hasil analisis penilaian harian digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan peserta didik. Melalui analisis ini pendidik akan mendapatkan informasi yang digunakan untuk menentukan perlu tidaknya remedial atau pengayaan.

2) Tes Lisan

Tes lisan berupa pertanyaan-pertanyaan, perintah, kuis yang diberikan pendidik secara lisan dan peserta didik merespons pertanyaan tersebut secara lisan. Jawaban tes lisan dapat berupa kata, frase, kalimat maupun paragraf. Tes lisan bertujuan menumbuhkan sikap berani berpendapat, mengecek penguasaan pengetahuan untuk perbaikan pembelajaran, percaya diri, dan kemampuan berkomunikasi secara efektif. Adapun langkah-langkah pelaksanaan tes lisan meliputi (Kemendikbud, 2015):

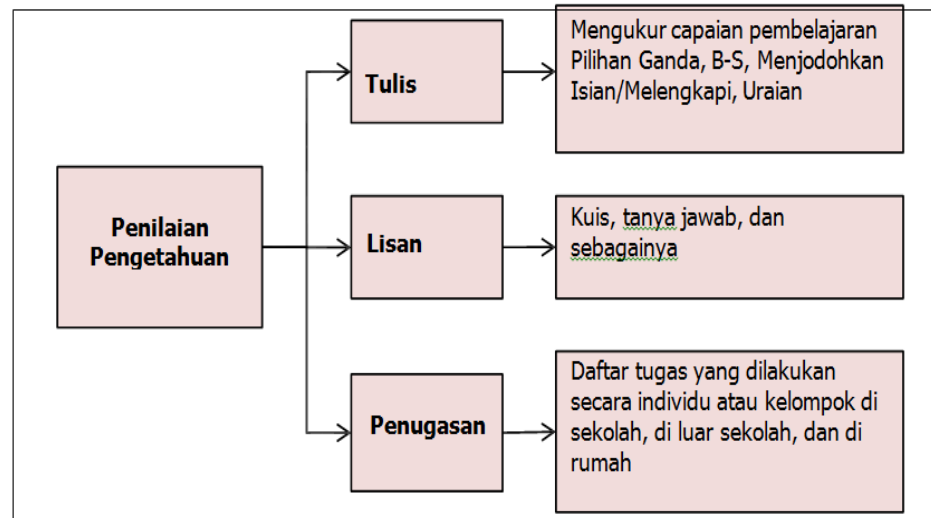
- a) Melakukan analisis KD sesuai dengan muatan pelajaran.
- b) Menyusun kisi-kisi yang akan menjadi pedoman dalam pembuatan pertanyaan, perintah yang harus dijawab siswa secara lisan.
- c) Menyiapkan pertanyaan, perintah yang akan disampaikan secara lisan.
- d) Melakukan tes dan analisis untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan peserta didik. Melalui analisis ini guru akan mendapatkan informasi yang digunakan untuk menentukan perlu tidaknya remedial atau pengayaan.

3) Penugasan

Penugasan adalah pemberian tugas kepada peserta didik untuk mengukur dan/atau memfasilitasi peserta didik memperoleh atau meningkatkan pengetahuan. Penugasan yang berfungsi untuk penilaian dilakukan setelah proses pembelajaran (*assessment of learning*). Sedangkan penugasan sebagai metode penugasan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan yang diberikan sebelum dan/atau selama proses pembelajaran (*assessment for learning*). Tugas dapat dikerjakan

baik secara individu maupun kelompok sesuai karakteristik tugas yang diberikan, yang dilakukan di sekolah, di rumah, dan di luar sekolah.

Skema penilaian pengetahuan dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2: Skema Penilaian Pengetahuan

(Sumber: Kemendikbud, 2015)

- c. Teknik penilaian keterampilan meliputi penilaian kinerja, penilaian proyek, dan portofolio.

1) Penilaian Kinerja

Penilaian kinerja merupakan penilaian yang meminta peserta didik untuk melakukan suatu tugas pada situasi yang sesungguhnya dengan mengaplikasikan atau mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan. Penilaian kinerja yang menekankan pada produk disebut penilaian produk, sedangkan penilaian kinerja yang menekankan pada proses disebut penilaian praktik (praktik). Penilaian praktik, misalnya; memainkan alat musik, melakukan pengamatan suatu obyek dengan menggunakan mikroskop, menyanyi, bermain peran, menari, dan sebagainya. Penilaian produk, misalnya: poster, kerajinan, puisi, dan sebagainya.

2) Penilaian Proyek

Penilaian proyek merupakan kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan dalam periode/waktu tertentu. Penilaian proyek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan

pengumpulan data, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan inovasi dan kreativitas serta kemampuan menginformasikan peserta didik pada muatan tertentu secara jelas. Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan pada penilaian proyek setidaknya antara lain adalah (Kemendikbud, 2015):

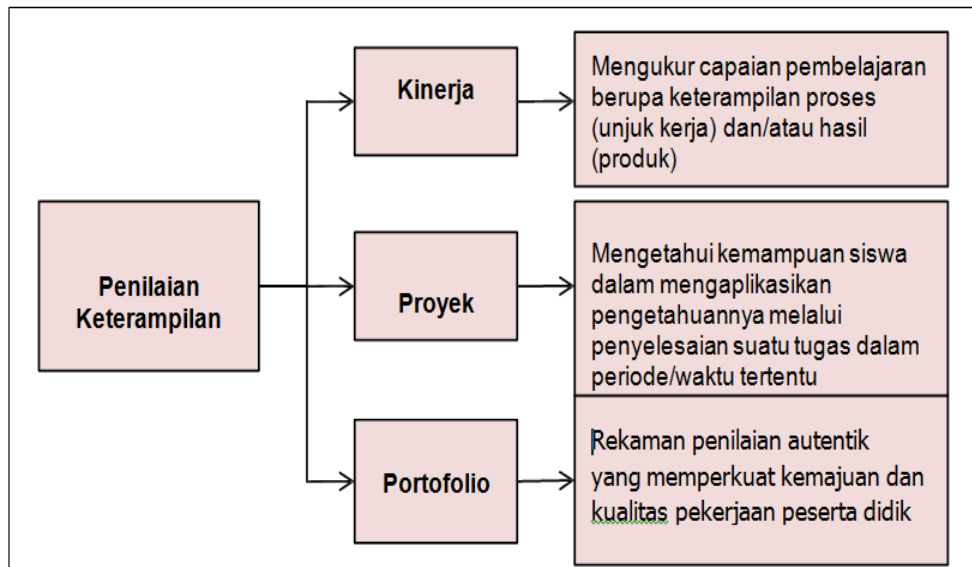
- a) Kemampuan pengelolaan yakni kemampuan peserta didik dalam memilih topik, mencari informasi, mengelola waktu pengumpulan data, dan penulisan laporan yang dilaksanakan secara kelompok.
- b) Relevansi yaitu kesesuaian tugas proyek dengan muatan mata pelajaran, dengan mempertimbangkan tahap pengetahuan, pemahaman dan keterampilan dalam pembelajaran.
- c) Keaslian yaitu proyek yang dilakukan peserta didik harus merupakan hasil karyanya, dengan mempertimbangkan kontribusi guru berupa petunjuk dan dukungan terhadap proyek peserta didik.
- d) Inovasi dan kreativitas yakni hasil penilaian proyek yang dilakukan peserta didik terdapat unsur-unsur kebaruan dan menemukan sesuatu yang berbeda dari biasanya.

3) Portofolio

Portofolio sebagai dokumen merupakan kumpulan dokumen yang berisi hasil penilaian prestasi belajar, penghargaan, karya peserta didik dalam bidang tertentu yang bersifat reflektif-integratif dalam kurun waktu tertentu. Pada akhir periode, portofolio tersebut diserahkan kepada guru pada kelas berikutnya dan orang tua sebagai bukti otentik perkembangan peserta didik. Adapun karya peserta didik yang dapat dijadikan dokumen portofolio, antara lain berupa karangan, puisi, surat, gambar/lukisan, dan komposisi musik. Secara lebih spesifik, bentuk portofolio di sekolah Dasar dapat berupa:

- a) Buku ukuran besar yang bisa dilihat peserta didik sebagai lapbook yang bisa dimasukkan berbagai hasil karya terkait dengan produk seni (gambar, kerajinan tangan, dan sebagainya),
- b) Album berisi foto, video, audio.

- c) Stopmap/bantex berisi tugas-tugas imla/dikte dan tulisan (karangan, catatan) dan sebagainya.
- d) Buku peserta didik Kelas I – Kelas VI yang disusun berdasarkan Kurikulum 2013, juga dapat merupakan portofolio peserta didik SD.



Gambar 3. Skema Penilaian Keterampilan

5. Bentuk Penilaian Tes dan Non Tes

Bentuk penilaian meliputi tes dan non tes. Tes merupakan instrumen atau alat ukur yang digunakan untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik dan selanjutnya digunakan sebagai salah satu bentuk penilaian. Tes terdiri dari sejumlah pertanyaan yang memerlukan jawaban atau tanggapan. Menurut Djemari Mardapi (2008), bentuk tes yang digunakan di lembaga pendidikan dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu tes objektif dan tes non objektif.

Tes objektif dilihat dari sistem penskorannya, yaitu siapa saja yang memeriksa lembar jawaban tes akan menghasilkan skor yang sama. Kelebihan tes objektif bentuk pilihan adalah lembar jawaban dapat diperiksa dengan menggunakan komputer, sehingga objektivitas penskoran terjamin. Tes yang non objektif, sistem penskorannya dipengaruhi oleh pemberi skor. Tes objektif bentuknya dapat berupa tes pilihan ganda, benar salah, menjodohkan, dan uraian objektif. Selanjutnya tes uraian dibedakan menjadi dua, yaitu tes uraian objektif dan tes uraian non objektif. Tes uraian objektif

memerlukan jawaban yang pasti dan hanya ada satu jawaban yang benar. Tes uraian non objektif memerlukan jawaban yang luas dan tidak hanya satu jawaban yang benar, tergantung argumentasi peserta didik.

Instrumen yang berupa non tes umumnya mencakup empat ranah, yaitu sikap (misalnya, sikap terhadap suatu mata pelajaran), minat (misalnya minat terhadap pelajaran matematika), nilai (kejujuran, integritas, adil, kebebasan), dan konsep diri (misalnya untuk menentukan jenjang karir). Bentuk instrumen non tes adalah daftar cek. Skala pengukuran yang sering digunakan adalah skala Thurstone, skala Likert, dan skala beda semantik.

6. Ketuntasan Belajar dalam Pembelajaran

Ketuntasan belajar merupakan capaian minimal dari kompetensi setiap muatan pelajaran yang harus dikuasai peserta didik dalam kurun waktu belajar tertentu. Ketuntasan belajar dilihat dari ketiga aspek, yaitu, sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Ketuntasan aspek sikap (KI-1 dan KI-2) ditunjukkan dengan perilaku baik peserta didik. Jika perilaku peserta didik belum menunjukkan kriteria baik maka dilakukan pemberian umpan balik dan pembinaan sikap secara langsung dan terus-menerus sehingga peserta didik menunjukkan perilaku baik.

Ketuntasan belajar aspek pengetahuan (KI-3) dan keterampilan (KI-4) ditentukan oleh satuan pendidikan. Peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar diberi kesempatan untuk perbaikan (*remedial teaching*), dan peserta didik tidak diperkenankan melanjutkan pembelajaran kompetensi selanjutnya sebelum kompetensi tersebut tuntas. Kriteria ketuntasan dijadikan acuan oleh pendidik untuk mengetahui kompetensi yang sudah atau belum dikuasai peserta didik. Melalui cara tersebut, pendidik mengetahui sedini mungkin kesulitan peserta didik sehingga pencapaian kompetensi yang kurang optimal dapat segera diperbaiki.

Penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan menggunakan acuan kriteria. Kemampuan peserta didik tidak dibandingkan terhadap kelompoknya, tetapi dibandingkan terhadap ketuntasan yang ditetapkan. Kriteria ketuntasan ditetapkan oleh satuan pendidikan dengan

mempertimbangkan karakteristik peserta didik, karakteristik mata pelajaran, dan kondisi satuan pendidikan.

Menentukan Kriteria ketuntasan belajar dengan mempertimbangkan tingkat kemampuan rata-rata peserta didik, kompleksitas kompetensi, serta kemampuan sumber daya pendukung meliputi warga sekolah, sarana dan prasarana dalam penyelenggaraan pembelajaran. Satuan pendidikan diharapkan meningkatkan kriteria ketuntasan belajar secara terus menerus untuk mencapai kriteria ketuntasan ideal.

Untuk mengetahui ketuntasan belajar (*mastery learning*), penilaian ditujukan untuk mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan (*diagnostic*) proses pembelajaran. Hasil tes diagnostik, ditindaklanjuti dengan pemberian umpan balik (*feedback*) kepada peserta didik, sehingga hasil penilaian dapat segera digunakan untuk perbaikan mutu pembelajaran.

7. Penilaian Otentik dalam Pembelajaran Tematik

Berdasarkan kurikulum 2013, kompetensi di jenjang pendidikan dasar dikembangkan melalui pembelajaran tematik terpadu dalam semua mata pelajaran. Pembelajaran tematik adalah pembelajaran terpadu yang menggunakan tema untuk mengaitkan beberapa mata pelajaran sehingga dapat memberikan pengalaman bermakna pada peserta didik.

Tidak ada pemisahan mata pelajaran dalam pembelajaran tematik. Berbagai mata pelajaran dikaitkan dalam beberapa tema yang mendukung semua kompetensi yakni sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Penerapan pembelajaran tematik sangat menekankan penggunaan penilaian otentik dalam kegiatan penilaian pembelajaran.

Penilaian otentik adalah bentuk penilaian yang menghendaki peserta didik menampilkan sikap, menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dari pembelajaran dalam melakukan tugas pada situasi yang sesungguhnya. Model penilaian otentik dilakukan untuk semua aspek penilaian (sikap, pengetahuan, dan keterampilan) mulai dari perencanaan pelaksanaan dan hasil yang dilakukan secara terus menerus.

D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

1. Bacalah materi pembelajaran di atas dengan seksama.
2. Bacalah buku panduan penilaian untuk Sekolah Dasar tahun 2015 untuk menambah pemahaman tentang konsep penilaian pembelajaran untuk peserta didik tingkat Sekolah Dasar.
3. Kerjakan latihan/tugas berikut untuk menguji pemahaman Anda mengenai konsep penilaian pembelajaran di Sekolah Dasar.

E. LATIHAN/TUGAS

1. Sebutkan prinsip penilaian pembelajaran berdasarkan Kurikulum 2013!
2. Apakah yang menjadi karakteristik penilaian dalam Kurikulum 2013?

F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Skor maksimal dari hasil mengerjakan latihan/tugas adalah 100. Jika Anda memperkirakan bahwa pencapaian Anda masih kurang dari 75% sebaiknya Anda ulangi kembali mempelajari bab ini. Silahkan Anda baca dan cermati kembali uraian materi modul ini. Berdiskusilah dengan teman atau sejawat Anda bila ada bagian-bagian yang belum Anda kuasai. Bagi Anda yang memperkirakan bahwa skor Anda minimal sudah mencapai 75%, berarti Anda telah menguasai materi pengukuran, penilaian, dan evaluasi dalam pembelajaran dengan baik. Silahkan Anda lanjutkan mempelajari materi selanjutnya. Selain itu, kemampuan Anda akan semakin kuat dengan dukungan informasi yang bisa Anda dapatkan dari internet. Silahkan Anda banyak mencari informasi pembelajaran terkini melalui internet sehingga Anda akan semakin menguasai tentang pengukuran, penilaian, dan evaluasi dalam pembelajaran di Sekolah Dasar.

Kegiatan Pembelajaran 2: Prosedur Dan Teknik Penilaian Pembelajaran

A. TUJUAN

Setelah mempelajari modul dan mengerjakan latihan, peserta memahami prosedur penilaian proses dan hasil belajar.

B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Setelah mempelajari modul, peserta diharapkan dapat:

1. Memahami prosedur penilaian sikap.
2. Memahami prosedur penilaian pengetahuan.
3. Memahami prosedur penilaian keterampilan.

C. URAIAN MATERI

1) Prosedur Penilaian Proses dan Hasil Belajar

Kurikulum 2013 menekankan pada pembelajaran berbasis aktivitas dan penilaiannya bersifat berkelanjutan sesuai dengan pengalaman belajar peserta didik selama proses pembelajaran. Hal ini sudah semestinya didukung kegiatan penilaian proses dan hasil belajar pada kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dilakukan melalui prosedur atau mekanisme yang terstruktur dan sistematis agar diperoleh hasil penilaian yang dapat dipertanggungjawabkan. Berdasarkan Permendikbud Nomor 53 tahun 2015 menyebutkan bahwa mekanisme penilaian hasil belajar oleh pendidik meliputi:

- a. Perancangan strategi penilaian oleh pendidik dilakukan pada saat penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berdasarkan silabus.
- b. Penilaian hasil belajar oleh pendidik dilakukan untuk memantau proses, kemajuan belajar, dan perbaikan hasil belajar melalui penugasan dan pengukuran pencapaian satu atau lebih Kompetensi Dasar (KD).
- c. Penilaian aspek sikap dilakukan melalui observasi/pengamatan sebagai sumber informasi utama dan pelaporannya menjadi tanggungjawab wali kelas atau guru kelas.
- d. Hasil penilaian pencapaian sikap oleh pendidik disampaikan dalam

- bentuk predikat atau deskripsi.
- e. Penilaian aspek pengetahuan dilakukan melalui tes tertulis, tes lisan, dan penugasan sesuai dengan kompetensi yang dinilai.
 - f. Penilaian keterampilan dilakukan melalui praktik, produk, proyek, portofolio, dan/atau teknik lain sesuai kompetensi yang dinilai.
 - g. Hasil penilaian pencapaian pengetahuan dan keterampilan oleh pendidik disampaikan dalam bentuk angka dan/atau deskripsi.
 - h. Peserta didik yang belum mencapai KKM harus mengikuti pembelajaran remidi.

Adapun secara teknis, langkah-langkah untuk mengumpulkan informasi tentang kemajuan belajar peserta didik terkait sikap, pengetahuan, dan keterampilan meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan pengolahan penilaian hasil belajar (Kemendikbud, 2015).

2) Prosedur Penilaian Sikap, Pengetahuan, dan Keterampilan

a. Penilaian Sikap

Muatan kompetensi sikap peserta didik tingkat Sekolah Dasar meliputi sikap spiritual dan sikap sosial. Teknik penilaian yang digunakan meliputi: observasi, wawancara, catatan anekdot (*anecdotal record*), catatan kejadian tertentu (*incidental record*) sebagai unsur penilaian utama. Sedangkan teknik penilaian diri dan penilaian antar-teman dapat dilakukan dalam rangka pembinaan dan pembentukan karakter peserta didik, sehingga hasilnya dapat dijadikan sebagai salah satu alat konfirmasi dari hasil penilaian sikap oleh pendidik

1) Observasi

Observasi merupakan teknik penilaian yang dilakukan secara berkesinambungan dengan menggunakan indera, baik secara langsung maupun tidak langsung menggunakan format observasi yang berisi sejumlah indikator perilaku yang diamati. Langkah-langkah dalam melakukan penilaian sikap melalui observasi menurut Kunandar (2014) meliputi:

- a) Menyampaikan kompetensi sikap yang perlu dicapai, kriteria penilaian dan indikator capaian sikap kepada peserta didik.

- b) Melakukan pengamatan tampilan peserta didik selama pembelajaran di kelas atau selama sikap ditampilkan.
- c) Melakukan pencatatan tampilan sikap peserta didik.
- d) Membandingkan tampilan sikap peserta didik dengan rubrik penilaian.
- e) Menentukan tingkat capaian sikap peserta didik.

2) Jurnal Catatan Guru

Jurnal catatan guru merupakan catatan guru di dalam dan di luar kelas yang berisi informasi hasil pengamatan kekuatan dan kelemahan peserta didik yang berkaitan dengan sikap dan perilaku. Langkah-langkah dalam melaksanakan penilaian sikap melalui jurnal menurut Kunandar (2014) meliputi:

- a) Mengamati perilaku peserta didik.
- b) Membuat catatan sikap dan perilaku peserta didik.
- c) Mencatat tampilan peserta didik sesuai dengan indikator.
- d) Mencatat sesuai urutan waktu kejadian dengan membubuhkan tanggal setiap tampilan peserta didik.
- e) Mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan peserta didik.

Apabila dari hasil observasi, wawancara maupun jurnal guru masih memerlukan data pendukung lainnya, maka disarankan melakukan penilaian diri dan penilaian antar teman.

1) Penilaian Diri

Penilaian diri merupakan teknik penilaian dengan cara meminta peserta didik mengemukakan kelebihan dan kekurangan dirinya dalam konteks pencapaian kompetensi. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian diri. Langkah-langkah dalam melakukan penilaian sikap melalui penilaian diri menurut Kunandar (2014) meliputi:

- a) Menyampaikan kriteria penilaian kepada peserta didik.
- b) Membagikan format penilaian diri kepada peserta didik.
- c) Meminta peserta didik untuk melakukan penilaian diri.

2) Penilaian Antar Teman

Merupakan teknik penilaian dengan cara meminta peserta didik saling menilai terkait dengan sikap dan perilaku keseharian peserta didik. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian antar peserta didik.

Langkah-langkah melakukan penilaian sikap melalui penilaian antar teman menurut Kunandar (2014) meliputi:

- a) Menyampaikan kriteria penilaian dan membagikan format penilaian antar teman kepada peserta didik.
- b) Menyamakan persepsi setiap indikator yang akan dinilai.
- c) Menentukan penilai untuk setiap peserta didik, satu peserta didik sebaiknya dinilai beberapa teman lainnya.
- d) Meminta peserta didik melakukan penilaian terhadap sikap temannya pada lembar penilaian.

Adapun secara keseluruhan, langkah-langkah penilaian sikap meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan pengolahan penilaian yang dapat diuraikan sebagai berikut (Kemendikbud, 2015).

1) Perencanaan

Langkah-langkah perencanaan penilaian sikap meliputi:

- a) Menentukan sikap yang akan dikembangkan di sekolah dengan mengacu pada KI-1 dan KI-2. Sebagai contoh: sikap yang dikembangkan adalah sikap disiplin.
- b) Menentukan indikator sesuai dengan kompetensi sikap yang akan dikembangkan. Contoh: indikator untuk sikap disiplin meliputi:
 - Tertib mematuhi peraturan yang ada di sekolah.
 - Tertib dalam melaksanakan tugas.
 - Hadir di sekolah tepat waktu.
 - Masuk kelas tepat waktu,
 - Memakai pakaian seragam lengkap dan rapi.
 - Tertib melaksanakan piket kebersihan kelas.
 - Mengumpulkan tugas/pekerjaan rumah tepat waktu,
 - Mengerjakan tugas/pekerjaan rumah dengan baik,
 - Membagi waktu belajar dan bermain dengan baik
 - Mengembalikan peralatan belajar pada tempatnya.
- c) Merancang kegiatan pembelajaran yang dapat memunculkan sikap yang telah ditentukan. Karena KI-1 dan KI-2 bukan merupakan hasil pembelajaran langsung, maka perlu merancang pembelajaran sesuai dengan tema dan sub tema serta KD dari KI-3 dan KI-4.

Setelah melalui langkah-langkah perencanaan tersebut, guru menyiapkan format pengamatan yang akan digunakan berupa lembar observasi, lembar penilaian diri, lembar penilaian antar teman atau jurnal. Indikator yang telah dirumuskan digunakan sebagai acuan dalam membuat lembar observasi, lembar penilaian diri, lembar penilaian antar teman atau jurnal.

Tabel 3 Contoh lembar penilaian diri untuk sikap disiplin

Nama :

Kelas :

Semester :

Petunjuk: Berilah tanda centang(√) pada kolom yang sesuai dengan keadaan Anda yang sebenarnya.

(1: Tidak Pernah, 2: Kadang-kadang, 3: Sering, 4: Selalu)

No	Pernyataan	1	2	3	4
1	Saya tertib mematuhi peraturan yang ada di sekolah.				
2	Saya tertib dalam melaksanakan tugas.				
3	Saya hadir di sekolah tepat waktu.				
4	Saya masuk kelas tepat waktu.				
5	Saya memakai pakaian seragam lengkap dan rapi.				
6	Saya tertib melaksanakan piket kebersihan kelas.				
7	Saya mengumpulkan tugas/pekerjaan rumah tepat waktu.				
8	Saya mengerjakan tugas/pekerjaan rumah dengan baik.				
9	Saya membagi waktu belajar dan bermain dengan baik.				
10	Saya mengembalikan peralatan belajar pada tempatnya.				

2) Pelaksanaan

Pelaksanaan penilaian sikap disesuaikan dengan pendekatan pembelajaran yang dilakukan pada saat pembelajaran dan di luar pembelajaran. Prosedur pelaksanaan penilaian sikap meliputi hal-hal sebagai berikut.

- a) Mengamati perilaku peserta didik pada saat pembelajaran dan di luar pembelajaran.
- b) Mencatat perilaku-perilaku peserta didik dengan menggunakan lembar observasi.
- c) Menindaklanjuti hasil pengamatan.

3) Pengolahan

Hasil penilaian sikap direkap setiap selesai satu tema oleh guru. Data hasil penilaian tersebut dibahas minimal dua kali dalam satu semester. Pembahasan hasil penilaian akan menghasilkan deskripsi nilai sikap peserta didik.

b. Penilaian Pengetahuan

Kompetensi pengetahuan dapat dinilai dengan berbagai teknik penilaian yang bervariasi sesuai dengan kompetensi yang akan dinilai, yaitu tes tertulis, lisan, dan penugasan.

1) Tes tertulis dan lisan

Tes tertulis adalah tes yang soal dan jawabannya tertulis dan dapat berupa pilihan ganda, isian, benar-salah, menjodohkan, dan uraian yang dilengkapi dengan pedoman penskoran. Adapun tes lisan berupa pertanyaan-pertanyaan yang diberikan guru secara ucap (oral) sehingga peserta didik merespons pertanyaan tersebut secara ucap juga, sehingga menimbulkan keberanian. Jawaban dapat berupa kata, frase, kalimat maupun paragraf yang diucapkan. Adapun langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam melaksanakan penilaian kompetensi pengetahuan melalui tes lisan menurut Kunandar (2014), meliputi:

- a) Melaksanakan tes lisan kepada peserta satu per satu.
- b) Menggunakan daftar pertanyaan yang telah disusun.
- c) Menyampaikan pertanyaan secara ringkas dan jelas.
- d) Menyeimbangkan alokasi waktu antar peserta didik.

- e) Menghindari memberikan kalimat-kalimat tertentu yang sifatnya menolong peserta didik.
- f) Memberikan waktu tunggu yang cukup bagi peserta didik untuk memikirkan jawaban.
- g) Menghindari sikap yang bersifat menekan dan menghakimi peserta didik.
- h) Membandingkan jawaban peserta didik dengan rubrik penskoran.
- i) Mengisi lembar penilaian untuk setiap pertanyaan.

2) Penugasan

Penugasan adalah penilaian yang dilakukan guru yang dapat berupa pekerjaan rumah baik secara individu ataupun kelompok sesuai dengan karakteristik tugasnya. Langkah-langkah melaksanakan penilaian kompetensi pengetahuan melalui penugasan menurut Kunandar (2014) meliputi:

- a) Mengkomunikasikan tugas yang harus dikerjakan.
- b) Menyampaikan KD yang akan dicapai melalui tugas.
- c) Menyampaikan indikator dan rubrik penilaian untuk tampilan tugas yang baik.
- d) Menyampaikan tugas tertulis jika diperlukan.
- e) Menyampaikan batas waktu pengerjaan tugas.
- f) Menyampaikan peran setiap anggota kelompok untuk tugas yang dikerjakan secara kelompok.
- g) Mengumpulkan tugas sesuai batas waktu yang telah ditentukan.
- h) Menilai kesesuaian tugas dengan kriteria yang sudah ditetapkan.
- i) Memberikan umpan balik kepada peserta didik.

Secara keseluruhan, penilaian pengetahuan mengacu kepada pemetaan Kompetensi Dasar yang berasal dari KI-3 dan KI-4 pada periode tertentu. Berikut tahapan dalam melakukan penilaian pengetahuan (Kemendikbud, 2015).

1) Perencanaan

Langkah-langkah pada tahap perencanaan meliputi:

- a) Pemetaan Kompetensi Dasar (KD) muatan pelajaran. Pemetaan kompetensi dasar digunakan sebagai dasar perancangan kegiatan

penilaian baik yang bersifat harian, per tema, maupun per semester.

- b) Penentuan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dengan mempertimbangkan tingkat kemampuan rata-rata peserta didik, kompleksitas kompetensi, serta kemampuan sumber daya pendukung meliputi warga sekolah, sarana dan prasarana penyelenggaraan pembelajaran.
- c) Perancangan bentuk dan teknik penilaian. Bentuk penilaian dirancang berdasarkan hasil pemetaan KD dan bisa berupa tes ataupun non tes, yang diselenggarakan sepanjang proses pembelajaran.
- d) Perancangan instrumen penilaian. Instrumen penilaian adalah alat ukur yang digunakan untuk menilai/mengukur pencapaian kompetensi peserta didik, jenis instrumen dipilih sesuai dengan bentuk penilaian.

2) Pelaksanaan

Penilaian pengetahuan dilakukan tidak hanya dengan tes tulis tetapi dapat juga dilakukan dengan tes lisan, dan penugasan. Penilaian tes dilakukan dalam kegiatan penilaian harian, penilaian tengah semester, dan penilaian akhir semester.

3) Pengolahan

Penilaian pengetahuan oleh guru digunakan untuk mengetahui pencapaian kompetensi pengetahuan peserta didik sebagai dasar untuk memperbaiki proses pembelajaran dan bahan penyusunan rapor peserta didik. Hasil penilaian harian dianalisis untuk mengetahui perkembangan capaian kompetensi peserta didik dan digunakan untuk menentukan tindakan yang perlu dilakukan pada peserta didik (program remedial atau program pengayaan). Hasil pencapaian pengetahuan dalam bentuk predikat dan deskripsi. Nilai pengetahuan diolah secara kuantitatif menggunakan angka dengan skala 0 sampai dengan 100 serta dibuatkan deskripsi capaian kemampuan peserta didik. Deskripsi tersebut berupa kalimat positif terkait capaian kemampuan peserta didik dalam setiap

muatan pelajaran yang mengacu pada setiap KD pada muatan mata pelajaran.

c. Penilaian Keterampilan

Penilaian kompetensi keterampilan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1) Penilaian kinerja

Penilaian kinerja merupakan suatu penilaian yang meminta peserta didik untuk melakukan suatu tugas pada situasi sesungguhnya yang mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan. Misalnya tugas melukis grafik, menggunakan jangka, dan lain-lain. Adapun langkah-langkah dalam melaksanakan penilaian kinerja menurut Kunandar (2014) adalah:

- a) Menyampaikan rubrik sebelum pelaksanaan penilaian kepada peserta didik.
- b) Memberikan pemahaman kepada peserta didik tentang kriteria penilaian.
- c) Menyampaikan tugas kepada peserta didik.
- d) Memeriksa kesediaan alat dan bahan yang digunakan untuk tes kinerja.
- e) Melaksanakan penilaian selama rentang waktu yang direncanakan.
- f) Membandingkan kinerja peserta didik dengan rubrik penilaian.
- g) Mencatat hasil penilaian.
- h) Mendokumentasikan hasil penilaian.

2) Proyek

Penilaian proyek merupakan penilaian terhadap tugas yang mengandung investigasi dan harus diselesaikan dalam periode/waktu tertentu. Langkah-langkah dalam melaksanakan penilaian proyek menurut Kunandar (2014) meliputi:

- a) Menyampaikan rubrik penilaian sebelum pelaksanaan.
- b) Memberikan pemahaman kepada peserta didik tentang kriteria penilaian.
- c) Menyampaikan tugas kepada peserta didik.

- d) Memberikan pemahaman kepada peserta didik tentang tugas yang harus dikerjakan.
- e) Melakukan penilaian selama perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan proyek.
- f) Memonitor pekerjaan proyek dan memberikan umpan balik pada setiap tahapan pengerjaan.
- g) Membandingkan kinerja peserta didik dengan rubrik penilaian.
- h) Mencatat hasil penilaian.
- i) Memberikan umpan balik terhadap laporan yang disusun peserta didik.

3) Portofolio

Penilaian dengan menggunakan portofolio merupakan penilaian melalui sekumpulan karya peserta didik yang tersusun secara sistematis dan terorganisasi yang dilakukan selama kurun waktu tertentu. Portofolio merupakan bagian terpadu dari pembelajaran sehingga guru mengetahui sedini mungkin kekuatan dan kelemahan peserta didik dalam menguasai kompetensi pada suatu tema. Langkah-langkah dalam melaksanakan penilaian portofolio menurut Kunandar (2014) adalah:

- a) Melaksanakan proses pembelajaran terkait tugas portofolio dan menilainya pada saat kegiatan tatap muka.
- b) Melakukan penilaian portofolio berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditetapkan atau disepakati bersama dengan peserta didik.
- c) Peserta didik mencatat hasil penilaian portofolionya untuk bahan refleksi dirinya.
- d) Mendokumentasikan hasil penilaian portofolio sesuai format yang telah ditentukan.
- e) Memberi umpan balik terhadap karya peserta didik secara berkesinambungan dengan memberi keterangan kelebihan dan kekurangan karya tersebut, cara memperbaikinya dan diinformasikan kepada peserta didik.
- f) Memberi identitas (nama dan waktu penyelesaian tugas), mengumpulkan dan menyimpan portofolio masing-masing dalam satu map atau folder di rumah masing-masing atau di loker sekolah.

- g) Setelah suatu karya dinilai dan nilainya belum memuaskan, peserta didik diberi kesempatan untuk memperbaikinya.
- h) Membuat perjanjian mengenai jangka waktu perbaikan dan penyerahan hasil karya perbaikan kepada guru.
- i) Memamerkan dokumentasi kinerja dan atau hasil karya terbaik portofolio dengan cara menempel di kelas.
- j) Mendokumentasikan dan menyimpan semua portofolio ke dalam map yang telah diberi identitas peserta didik untuk bahan laporan kepada sekolah dan orang tua.
- k) Mencantumkan tanggal pembuatan pada setiap bahan informasi perkembangan peserta didik sehingga dapat terlihat perbedaan kualitas dari waktu ke waktu untuk bahan laporan kepada sekolah dan/atau orang tua.
- l) Memberikan nilai akhir portofolio masing-masing peserta didik disertai umpan balik.

Secara keseluruhan, penilaian kompetensi keterampilan mengacu kepada pemetaan Kompetensi Dasar yang berasal dari KI-3 dan KI-4 pada periode tertentu. Adapun tahapan dalam melakukan penilaian keterampilan adalah sebagai berikut (Kemendikbud, 2015).

1) Perencanaan

Tahap perencanaan penilaian keterampilan seperti halnya pada perencanaan penilaian pengetahuan yakni meliputi langkah-langkah sebagai berikut.

- a) Pemetaan Kompetensi Dasar (KD) muatan pelajaran. Pemetaan kompetensi dasar ini digunakan sebagai dasar perancangan kegiatan penilaian baik yang bersifat harian, per tema, maupun per semester.
- b) Penentuan KKM. Menentukan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dengan mempertimbangkan tingkat kemampuan rata-rata peserta didik, kompleksitas kompetensi, serta kemampuan sumber daya pendukung meliputi warga sekolah, sarana dan prasarana dalam penyelenggaraan pembelajaran.
- c) Perancangan bentuk dan teknik penilaian. Bentuk penilaian dirancang berdasarkan hasil pemetaan KD yang telah dilakukan. Pelaksanaan

kegiatan penilaian dilakukan berdasarkan rancangan kegiatan pembelajaran.

- d) Perancangan instrumen penilaian. Instrumen penilaian adalah alat ukur yang digunakan untuk menilai/mengukur pencapaian kompetensi peserta didik, jenis instrumen dipilih sesuai dengan bentuk penilaian.

2) Pelaksanaan

Pelaksanaan penilaian keterampilan bertujuan untuk memperoleh informasi ketercapaian KD pada muatan pelajaran keterampilan. Teknik yang digunakan untuk penilaian keterampilan yaitu; kinerja, proyek, dan portofolio. Instrumen yang digunakan meliputi lembar observasi yang dilengkapi dengan rubrik penilaian.

3) Pengolahan

Penilaian keterampilan oleh guru digunakan untuk mengetahui pencapaian kompetensi keterampilan peserta didik sebagai dasar untuk memperbaiki proses pembelajaran dan bahan penyusunan rapor peserta didik. Hasil pencapaian penilaian keterampilan dalam bentuk predikat dan deskripsi. Nilai keterampilan diolah secara kuantitatif menggunakan angka dengan skala 0 sampai dengan 100 serta dibuatkan deskripsi capaian kemampuan peserta didik. Deskripsi tersebut berupa kalimat positif terkait capaian kemampuan peserta didik dalam setiap muatan pelajaran yang mengacu pada setiap KD pada muatan mata pelajaran.

B. Teknik Penyusunan Butir Instrumen Penilaian Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar dilakukan tentunya memerlukan instrumen/alat ukur yang akan digunakan untuk mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan. Instrumen penilaian hasil belajar yang akan digunakan tergantung dari teknik penilaian yang dipakai yakni tes atau bukan tes (non tes). Apabila menggunakan teknik tes maka alat penilaiannya berupa tes, sedangkan teknik nontes alat penilaiannya berupa berbagai macam alat penilaian non tes seperti lembar observasi, lembar penilaian diri, dan lain-lain.

Langkah-langkah untuk mengembangkan instrumen tes dapat dijabarkan sebagai berikut (Djemari Mardapi, 2008).

- 1) Menyusun spesifikasi tes. Penyusunan spesifikasi tes meliputi kegiatan sebagai berikut.
 - a) Menentukan tujuan tes. Langkah awal mengembangkan instrumen tes adalah menentukan tujuannya. Tujuan ini penting karena seperti apa dan bagaimana tes yang dikembangkan sangat bergantung pada tujuan penggunaan tes tersebut dalam kegiatan asesmen yang dilakukan. Jonhson & Johnson (2002) menggolongkan asesmen ke dalam tiga jenis, yaitu: asesmen diagnostik, asesmen formatif, dan asesmen sumatif.
 - b) Menyusun kisi-kisi tes. Kisi-kisi merupakan tabel matrik yang berisi spesifikasi butir soal yang akan dibuat. Spesifikasi butir soal meliputi SK dan KD sesuai sub tema yang akan dinilai, materi, indikator, dan bentuk soal yang akan disusun.
 - c) Menentukan bentuk tes. Pemilihan bentuk tes yang tepat ditentukan oleh tujuan tes, jumlah peserta tes, waktu yang tersedia untuk memeriksa lembar jawaban tes, cakupan materi tes, dan karakteristik materi yang diujikan.
 - d) Menentukan panjang tes. Penentuan panjang tes berdasarkan cakupan materi ujian dan kelelahan peserta tes. Pada umumnya tes tertulis menggunakan waktu 90 sampai 150 menit, untuk bentuk non tes seperti tes praktik bisa lebih dari itu dan bisa ditentukan berdasarkan pengalaman dari guru.
- 2) Menulis butir soal. Butir soal disusun berdasarkan pada indikator yang telah dituliskan pada kisi-kisi dan dituangkan dalam spesifikasi butir soal.
- 3) Menelaah butir soal secara teoritis. Telaah instrumen tes secara teoritis dilakukan untuk melihat kebenaran instrumen dari aspek materi, konstruksi, dan bahasa. Telaah ini dapat dilakukan dengan cara meminta bantuan ahli/pakar, teman sejawat, maupun dapat dilakukan telaah sendiri. Setelah melakukan telaah ini kemudian dapat diketahui apakah secara teoritis instrumen layak atau tidak.
- 4) Melakukan ujicoba dan analisis butir soal. Langkah ini diperlukan untuk memperoleh data empiris tentang kualitas tes yang telah disusun.

Berdasarkan hasil ujicoba dilakukan analisis butir soal sehingga diperoleh data tentang karakteristik instrumen yang diantaranya meliputi reliabilitas, tingkat kesukaran, pola jawaban, efektivitas pengecoh, daya pembeda, dan lain-lain. Jika berdasarkan hasil uji coba, perangkat tes yang disusun belum memenuhi kualitas yang diharapkan, maka dilakukan revisi instrumen tes.

- 5) Memperbaiki butir soal dan merakit instrumen. Berdasarkan hasil ujicoba dan analisis butir dilakukan perbaikan. Butir soal yang masih kurang memenuhi standar kualitas yang diharapkan diperbaiki sehingga diperoleh perangkat tes yang lebih baik.
- 6) Melaksanakan tes. Instrumen tes yang telah dirakit kembali berdasarkan hasil uji coba merupakan instrumen yang siap digunakan untuk melaksanakan tes. Instrumen berupa perangkat tes yang telah digunakan dapat dimasukkan ke dalam bank soal untuk suatu saat nanti bisa digunakan kembali.
- 7) Menafsirkan hasil tes. Hasil tes berupa data kuantitatif yang berupa skor. Skor inilah yang kemudian ditafsirkan menjadi nilai. Nilai dapat memberikan informasi dan gambaran mengenai keberhasilan proses pembelajaran yang telah dilakukan.

Mengacu pada langkah-langkah tersebut, dalam pelaksanaannya di sekolah oleh guru, penyusunan instrumen dapat dianggap cukup baik apabila telah sampai pada langkah menelaah instrumen secara teoritis dan sebelum digunakan dilakukan perbaikan apabila ada butir soal yang masih dianggap belum sesuai dengan tujuan tes. Instrumen tes tertulis dapat dikembangkan atau disiapkan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut (Kemendikbud, 2015).

- 1) Melakukan analisis KD sesuai dengan muatan pelajaran. Analisis KD dilakukan pada Tema, Subtema, dan pembelajaran.
- 2) Menyusun kisi-kisi yang akan menjadi pedoman dalam penulisan soal. Kisi-kisi yang lengkap memiliki KD, materi, indikator soal, bentuk soal, jumlah soal, dan semua kriteria lain yang diperlukan dalam penyusunan soalnya.

- 3) Menulis soal berdasarkan kisi-kisi dan mengacu pada kaidah-kaidah penulisan soal. Soal-soal yang telah disusun kemudian dirakit untuk menjadi perangkat tes.
- 4) Melakukan penskoran berdasarkan pedoman penskoran. Hasil penskoran dianalisis guru untuk dipergunakan sesuai dengan bentuk penilaian. Misalnya, hasil analisis penilaian harian digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan peserta didik. Melalui analisis ini pendidik akan mendapatkan informasi yang digunakan untuk menentukan perlu tidaknya remedial atau pengayaan.

Berdasarkan Kurikulum 2013, penggunaan instrumen non tes sangat diperlukan untuk mengungkap hasil belajar peserta didik pada kompetensi sikap dan keterampilan. Langkah-langkah mengembangkan instrumen non tes dapat diuraikan sebagai berikut (Djemari Mardapi, 2008: 108-125).

- 1) Menentukan spesifikasi instrumen. Penentuan spesifikasi instrumen non tes diawali dengan menentukan tujuan pengukuran. Setelah tujuan pengukuran ditetapkan, dilanjutkan dengan menyusun kisi-kisi instrumen yang pada dasarnya berisi definisi konseptual yang ingin diukur, kemudian ditentukan definisi operasionalnya dan diuraikan dalam sejumlah indikator. Definisi konseptual diambil dari teori-teori yang ada dalam buku atau referensi lainnya. Definisi operasional disusun dan dikembangkan penyusun instrumen berdasarkan berbagai definisi konseptual yang diperoleh.
- 2) Menentukan skala pengukuran. Skala yang sering digunakan dalam instrumen penilaian non tes antara lain adalah: Skala Thurstone, Skala Likert, dan Skala Beda Semantik. Berikut contoh penggunaan bentuk skala tersebut.

Tabel 4 Instrumen dalam skala pengukuran Thurstone

Petunjuk:

Berilah tanda “V” sesuai angka yang Anda pilih pada tiap pernyataan berikut ini. Semakin besar angka yang Anda pilih berarti keadaan atau pendapat Anda semakin sesuai dengan pernyataan di sebelah kirinya.

Pernyataan	1	2	3	4	5	6	7
Saya menyukai matematika.							
Saya selalu mengerjakan soal-soal matematika dengan tekun							
.....							

Tabel 5: Instrumen dalam skala pengukuran Likert

Petunjuk:

Berilah tanda “V” di bawah kata SS, S, TS atau STS pada tiap pernyataan berikut ini sesuai dengan keadaan atau pendapat Anda. SS=Sangat Setuju, S=Setuju, TS=Tidak Setuju, STS= Sangat Tidak Setuju

Pernyataan	SS	S	TS	STS
Saya menyukai pelajaran matematika.				
Saya selalu semangat mengerjakan soal-soal matematika.				
.....				

Tabel 6 Instrumen dalam skala pengukuran beda semantik

Petunjuk:

Angka 1 s.d 5 menunjukkan tingkat keadaan berurutan yang dicerminkan oleh kata-kata di sebelah kiri menuju kata-kata di sebelah kanan.

Lingkarilah angka pada pernyataan berikut ini sesuai dengan pendapat atau keadaan Anda masing-masing.

Pernyataan									
Pelajaran tentang matematika									
Menyenangkan	1	2	3	4	5	6	7	Membosankan	
Banyak manfaatnya	1	2	3	4	5	6	7	Sia-sia	
.....									

- Menyusun instrumen. Setelah menentukan skala pengukuran yang akan digunakan, selanjutnya menyusun butir-butir instrumen

berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun. Pernyataan dalam instrumen dapat berupa pernyataan positif dan negatif. Pernyataan positif merupakan pernyataan yang mengandung makna selaras dengan indikator, sedangkan pernyataan negatif adalah pernyataan yang bersifat kontra kondisi dengan indikator.

- 4) Menentukan sistem penskoran instrumen. Sistem penskoran yang digunakan tergantung pada skala pengukuran yang digunakan.
- 5) Menelaah instrumen secara teoritis. Kegiatan telaah instrumen secara teoritis dimaksudkan sebagai kegiatan menelaah instrumen dalam beberapa aspek seperti apakah:

- (a) butir pertanyaan/pernyataan sesuai indikator,
- (b) bahasa yang digunakan komunikatif dan menggunakan tata bahasa yang benar,
- (c) butir pertanyaan/pernyataan tidak bias,
- (d) format instrumen menarik untuk dibaca,
- (e) pedoman menjawab atau mengisi instrumen jelas, dan
- (f) jumlah butir dan/atau panjang kalimat pertanyaan/pernyataan sudah tepat sehingga tidak menjemukan untuk dibaca/dijawab.

Telaah instrumen secara teoritis ini dapat dilakukan dengan cara meminta bantuan ahli/pakar, teman sejawat, maupun dapat dilakukan telaah sendiri. Namun lebih baik minta bantuan ahli/pakar. Setelah melakukan telaah ini kemudian dapat diketahui apakah secara teoritis instrumen layak atau tidak. Hasil telaah instrumen digunakan untuk memperbaiki instrumen.

- 6) Melakukan ujicoba instrumen. Setelah instrumen ditelaah dan tersusun dengan utuh, kemudian dilakukan ujicoba instrumen. Ujicoba dilakukan untuk memperoleh informasi empirik tentang kualitas instrumen yang dikembangkan.
- 7) Menganalisis hasil ujicoba dan merakit instrumen. Analisis hasil ujicoba dilakukan untuk menganalisis kualitas instrumen berdasarkan data ujicoba. Dari hasil analisis ujicoba ini diharapkan diketahui mana yang sudah baik, mana yang kurang baik dan perlu diperbaiki, dan mana yang tidak bisa digunakan. Selain itu, analisis hasil ujicoba ini

juga dapat digunakan untuk memperoleh informasi tentang validitas dan reliabilitas instrumen.

Mengacu pada langkah-langkah tersebut di atas, dalam pelaksanaannya di sekolah, penyusunan instrumen juga dapat dianggap cukup baik apabila telah sampai pada langkah telaah instrumen secara teoritis dan apabila ada butir yang masih belum sesuai dilakukan perbaikan instrumen sebelum digunakan.

D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

1. Bacalah materi pembelajaran di atas dengan seksama.
2. Bacalah buku panduan penilaian untuk Sekolah Dasar tahun 2015 untuk menambah pemahaman tentang prosedur penilaian proses dan hasil belajar peserta didik tingkat Sekolah Dasar.
3. Kerjakan latihan/tugas berikut untuk menguji pemahaman Anda mengenai prosedur penilaian proses dan hasil belajar peserta didik.

E. LATIHAN/TUGAS

1. Jelaskan prosedur penilaian keterampilan yang harus Anda perhatikan ketika Anda akan melakukan penilaian hasil belajar peserta didik Anda pada kompetensi keterampilan!
2. Anda hendak mengembangkan sikap peduli pada kegiatan pembelajaran yang Anda lakukan di kelas Anda untuk tema 'Diriku'. Buatlah indikator untuk sikap peduli yang akan Anda nilai pada peserta didik Anda.

F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Skor maksimal dari hasil mengerjakan latihan/tugas adalah 100. Jika Anda memperkirakan bahwa pencapaian Anda masih kurang dari 75% sebaiknya Anda ulangi kembali mempelajari bab ini dan bab sebelumnya yang terkait. Silahkan Anda baca dan cermati kembali isi modul ini. Berdiskusilah dengan teman atau sejawat Anda bila ada bagian-bagian yang belum Anda kuasai terkait uraian materi pada bab ini. Bagi Anda yang memperkirakan bahwa skor Anda minimal sudah mencapai 75%, berarti Anda telah menguasai materi prosedur penilaian proses dan hasil belajar peserta didik dengan baik. Silahkan

Anda lanjutkan mempelajari materi selanjutnya. Selain itu, kemampuan Anda akan semakin kuat dengan dukungan informasi yang bisa Anda dapatkan dari internet. Silahkan Anda banyak mencari informasi pembelajaran terkini melalui internet sehingga Anda akan semakin menguasai tentang prosedur penilaian proses dan hasil belajar peserta didik di Sekolah Dasar.

Kegiatan Pembelajaran 3 :Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran

A. TUJUAN

Setelah mempelajari modul dan mengerjakan latihan, peserta mampu menyusun dan mengembangkan instrumen penilaian pembelajaran

B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Setelah mempelajari modul, peserta diharapkan mampu:

1. Membuat pemetaan kompetensi dasar dan indikator penilaian;
2. Menyusun kisi-kisi penilaian pembelajaran;
3. Menyusun instrumen penilaian sikap;
4. Menyusun instrumen penilaian pengetahuan;
5. Menyusun instrumen penilaian keterampilan

C. URAIAN MATERI

Dalam proses penilaian terdapat tiga tahap yakni perencanaan, pelaksanaan dan pengolahan instrumen penilaian. Pada bagian ini, kita akan membahas tentang perencanaan yang terdiri dari pemetaan KD dan indikator, penyusunan kisi-kisi soal dan penyusunan instrumen penilaian.

1. Penilaian sikap

Teknik penilaian yang digunakan meliputi: observasi, wawancara, catatan anekdot (*anecdotal record*), catatan kejadian tertentu (*incidental record*) sebagai unsur penilaian utama. Sedangkan teknik penilaian diri dan penilaian antar-teman dapat dilakukan dalam rangka pembinaan dan pembentukan karakter peserta didik, sehingga hasilnya dapat dijadikan sebagai salah satu alat konfirmasi dari hasil penilaian sikap oleh pendidik. Penyusunan instrumen penilaian sikap dilakukan berdasarkan KI-1 dan KI-2. Guru merencanakan dan menetapkan sikap yang akan dinilai dalam pembelajaran sesuai dengan kegiatan pembelajaran. Misalnya untuk kegiatan bercerita, sikap yang diamati adalah rasa percaya diri. Untuk kegiatan berdiskusi, sikap kerjasama dan saling menghargai yang diamati. Sedangkan untuk penilaian sikap di luar pembelajaran (disiplin, jujur, peduli dan yang lain) guru dapat mengamati sikap lain yang muncul secara natural.

Langkah-langkah perencanaan penilaian sikap adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan sikap yang akan dikembangkan di sekolah mengacu pada Kompetensi Inti 1 (sikap spiritual) dan Kompetensi Inti 2 (sikap sosial)
- b. Menentukan indikator sesuai dengan kompetensi sikap yang akan dikembangkan. Sikap yang akan diamati tidak terbatas pada sikap yang ada pada kompetensi inti 2, namun masih bisa dikembangkan oleh sekolah.

Setelah menentukan langkah-langkah perencanaan, guru menyiapkan format pengamatan yang akan digunakan berupa lembar observasi atau jurnal.

Dalam penilaian sikap, diasumsikan setiap peserta didik memiliki karakter dan perilaku yang baik, sehingga jika tidak dijumpai perilaku yang menonjol maka nilai sikap peserta didik tersebut adalah baik, dan sesuai dengan indikator yang diharapkan. Perilaku menonjol (sangat baik/kurang baik) yang dijumpai selama proses pembelajaran dimasukkan ke dalam catatan pendidik. Selanjutnya, untuk menambah informasi, guru kelas mengumpulkan data dari hasil penilaian sikap yang dilakukan oleh guru muatan pelajaran lainnya, kemudian merangkum menjadi deskripsi (bukan angka atau skala).

Tabel 7 Contoh catatan perilaku

Tanggal	Nama	Catatan perilaku	Butir sikap
10-10-2015	<i>Sigit</i>	<i>Memberi kesempatan pada semua teman dalam kelompoknya untuk berperan aktif</i>	<i>Kerjasama</i>
	<i>Rosa</i>	<i>Menolong teman yang jatuh</i>	<i>Peduli</i>
11-10-2015	<i>Andre</i>	<i>Saat pembelajaran berani mencoba hal yang baru</i>	<i>Percaya diri</i>

Lembar observasi dilakukan oleh guru pada saat proses pembelajaran berlangsung maupun aktivitas diluar pembelajaran. Namun tidak semua sikap siswa akan teramati oleh guru. Oleh sebab itu, guru memerlukan instrumen pembandingan agar hasil pengamatan tersebut akurat (valid). Untuk itu diperlukan instrumen lain yakni penilaian diri dan penilaian antar teman.

Tabel 8 Contoh penilaian diri

No	Aspek Pengamatan	Ya	Tidak
1	Saya selalu memberi kesempatan teman untuk berpendapat		
2	Saya mengambil keputusan berdasarkan mufakat bersama dalam kelompok		
3	Dalam kelompok saya tidak membedakan kewajiban		
4	Saya selalu mendahulukan kepentingan bersama		
5	Saya senang jika kelompok kami terlihat kompak		
Jumlah Skor			

Tabel 9 : Lembar Penilaian Antar Peserta Didik

Nama Peserta Didik :
 Kelas :
 Aspek sikap :

No	Perilaku	Dilakukan/muncul	
		YA	TIDAK
1	Mau menerima pendapat teman		
2	Memaksa teman untuk menerima pendapatnya		
3	Memberi solusi terhadap pendapat yang bertentangan		
4	Mau bekerjasama dengan semua teman		
5	Selalu ingin menonjolkan diri		

2. Penilaian Pengetahuan dan keterampilan

Penilaian pengetahuan dan keterampilan dapat dilakukan secara terpisah maupun terpadu. Pada dasarnya, pada saat penilaian keterampilan dilakukan, secara langsung penilaian pengetahuanpun dapat dilakukan. Penilaian pengetahuan dan keterampilan harus mengacu kepada pemetaan kompetensi dasar yang berasal dari KI-3 dan KI-4 pada periode tertentu. Soal disusun

berdasarkan pada indikator yang telah ditetapkan pada setiap muatan mata pelajaran.

Penilaian pengetahuan melalui tes tulis, tes lisan, dan penugasan.

- a. Instrumen tes tulis berupa soal pilihan ganda, isian, jawaban singkat, benar-salah, menjodohkan, dan uraian. Instrumen uraian dilengkapi pedoman penskoran
- b. Instrumen tes lisan berupa daftar pertanyaan.
- c. Instrumen penugasan berupa pekerjaan rumah dan/atau proyek yang dikerjakan secara individu atau kelompok sesuai dengan karakteristik tugas.

Instrumen penilaian harus memenuhi persyaratan:

- a. substansi yang merepresentasikan kompetensi yang dinilai;
- b. konstruksi yang memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan bentuk instrumen yang digunakan; dan
- c. penggunaan bahasa yang baik dan benar serta komunikatif sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik.

Penyusunan soal bentuk dua pilihan (benar-salah atau ya-tidak)

Penulis soal perlu memperhatikan beberapa kaidah sebagai berikut.

- a. Hindari penggunaan kata: terpenting, selalu, tidak pernah, hanya, sebagian besar, dan kata-kata lain yang sejenis, karena dapat membingungkan peserta tes dalam menjawab. Rumusan butir soal harus jelas, dan **pasti benar atau pasti salah**.
- b. Jumlah rumusan butir soal yang jawabannya benar dan salah hendaknya seimbang.
- c. Panjang rumusan pernyataan butir soal hendaknya relatif sama.
- d. Susunan pernyataan benar dan pernyataan salah secara random, tidak sistematis mengikuti pola tertentu. Misalnya: B B S S, atau B S B S, dan sebagainya. Susunan yang terpola sistematis seperti itu dapat memberi petunjuk kepada jawaban yang benar.

- e. Hindari pengambilan kalimat langsung dari buku teks. Pengambilan kalimat langsung dari buku teks lebih mendorong peserta didik untuk menghafal daripada memahami dan menguasai konsep dengan baik.

Contoh soal benar salah

Indikator: mengidentifikasi simbol sila-sila Pancasila

B – S : Padi dan kapas merupakan simbol sila keempat Pancasila.

B – S : Pohon beringin merupakan simbol sila ketiga Pancasila.

B – S : Bintang merupakan simbol sila kedua Pancasila

Soal menjodohkan

Kaidah penulisan soal bentuk menjodohkan adalah seperti berikut:

- Tulislah seluruh pernyataan dalam lajur kiri dengan materi yang sejenis, dan pernyataan dalam lajur kanan juga sejenis.
- Tulislah pernyataan jawaban lebih banyak dari pernyataan soal. Hal ini penting, untuk memperkecil probabilitas peserta tes menjawab soal secara menebak dengan benar.
- Susunlah jawaban yang berbentuk angka secara berurutan dari besar ke kecil atau sebaliknya. Apabila alternatif jawabannya berupa tanggal dan tahun terjadinya peristiwa, maka susunlah secara kronologis.
- Tulislah petunjuk mengerjakan tes yang jelas dan mudah dipahami oleh peserta tes.

Contoh soal menjodohkan

Indikator : mengidentifikasi lagu-lagu daerah

Soal: Pasangkan judul lagu dengan daerah asalnya!

No.	Pernyataan	Jawaban
1.	“Desaku” merupakan lagu dari daerah	a. Kalbar
2.	“Soleram” merupakan lagu dari daerah ...	b. Sulut
3.	“Cik Cik Periuk” merupakan lagu dari daerah	c. Papua
4.	“O Ina Ni Keke” merupakan lagu dari daerah	d. Maluku
5.	“Kole-kole” merupakan lagu dari daerah	e. NTB
		f. NTT
		g. Riau

Kaidah Penulisan Soal Bentuk Pilihan Ganda

a. Materi

- Soal harus sesuai dengan indikator soal dalam kisi-kisi.
- Pilihan jawaban harus homogen dan logis ditinjau dari segi materi. Artinya semua pilihan jawaban harus berasal dari materi yang sama seperti yang terkandung dalam pokok soal, penulisannya harus setara, dan semua pilihan jawaban harus berfungsi.
- Setiap soal harus mempunyai satu jawaban yang benar atau yang paling benar.

b. Konstruksi

- Pokok soal harus dirumuskan secara jelas dan tegas. Artinya kemampuan/materi yang hendak diukur/ditanyakan harus jelas, tidak menimbulkan pengertian atau penafsiran yang berbeda dari yang dimaksudkan penulis, dan hanya mengandung satu persoalan untuk setiap nomor.
- Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban harus merupakan pernyataan yang berkaitan dengan materi yang ditanyakan. Artinya, apabila terdapat rumusan atau pernyataan yang sebetulnya tidak diperlukan, maka rumusan atau pernyataan tersebut dihilangkan saja.
- Pokok soal jangan memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar.
- Pokok soal jangan mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda. Artinya, pada pokok soal jangan sampai terdapat dua kata atau lebih yang mengandung arti negatif.
- Panjang rumusan pilihan jawaban harus relatif sama.
- Pilihan jawaban jangan mengandung pernyataan, "Semua jawaban salah", atau "Semua jawaban benar". Artinya, dengan adanya pilihan jawaban seperti ini, maka dari segi materi pilihan jawaban berkurang satu, karena pernyataan itu hanya merujuk kepada materi dari jawaban sebelumnya.
- Pilihan jawaban yang berbentuk angka harus disusun berdasarkan urutan besar kecilnya nilai angka tersebut, dan pilihan jawaban berbentuk angka yang menunjukkan waktu harus disusun secara kronologis.
- Gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang terdapat pada soal harus jelas dan berfungsi.

- Butir materi soal jangan bergantung pada jawaban soal sebelumnya. Ketergantungan pada soal sebelumnya menyebabkan peserta didik yang tidak dapat menjawab benar soal pertama tidak akan dapat menjawab dengan benar soal berikutnya.

c. Bahasa

- Setiap soal harus menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.
- Jangan menggunakan bahasa yang berlaku setempat, jika soal akan digunakan untuk daerah lain atau nasional.

Pilihan jawaban jangan mengulang kata atau frase yang bukan merupakan satu kesatuan pengertian. Letakkan kata tersebut pada pokok soal.

Contoh soal pilihan ganda

Indikator: Mengidentifikasi contoh perilaku sesuai sila ketiga Pancasila

Soal:

Contoh perilaku sesuai sila ketiga Pancasila adalah

- (A) tekun beribadah sesuai ajaran agama yang dianutnya
- (B) selalu membantu teman yang kesusahan
- (C) mengambil keputusan secara demokratis
- (D) bekerjasama saat membersihkan lingkungan

Soal Uraian

Tes uraian sebenarnya digunakan untuk mengukur kemampuan yang tidak dapat diukur dengan bentuk soal objektif karena memerlukan jawaban yang terurai. Kemampuan yang dapat diukur antara lain: menyeleksi, mengorganisasi, menghubungkan, mengevaluasi, menganalisis, membandingkan, menjelaskan hubungan sebab-akibat, mendefinisikan aplikasi dari prinsip/konsep, mendeskripsikan konsep, memberikan argumen, memformulasi hipotesa, memformulasikan kesimpulan, menyatakan asumsi, mendeskripsikan keterbatasan data, problem solving, menjelaskan prosedur/metode (Sumarna: 2004). Kegunaan yang kedua adalah mengukur kemampuan menulis.

Contoh soal uraian

Indikator: Menjelaskan minimal 2 (dua) alasan berperilaku musyawarah dalam mengambil keputusan.

Soal: Berikan minimal 2 (dua) alasan perlunya musyawarah dalam mengambil keputusan!

Tabel 10 : Contoh penilaian kinerja

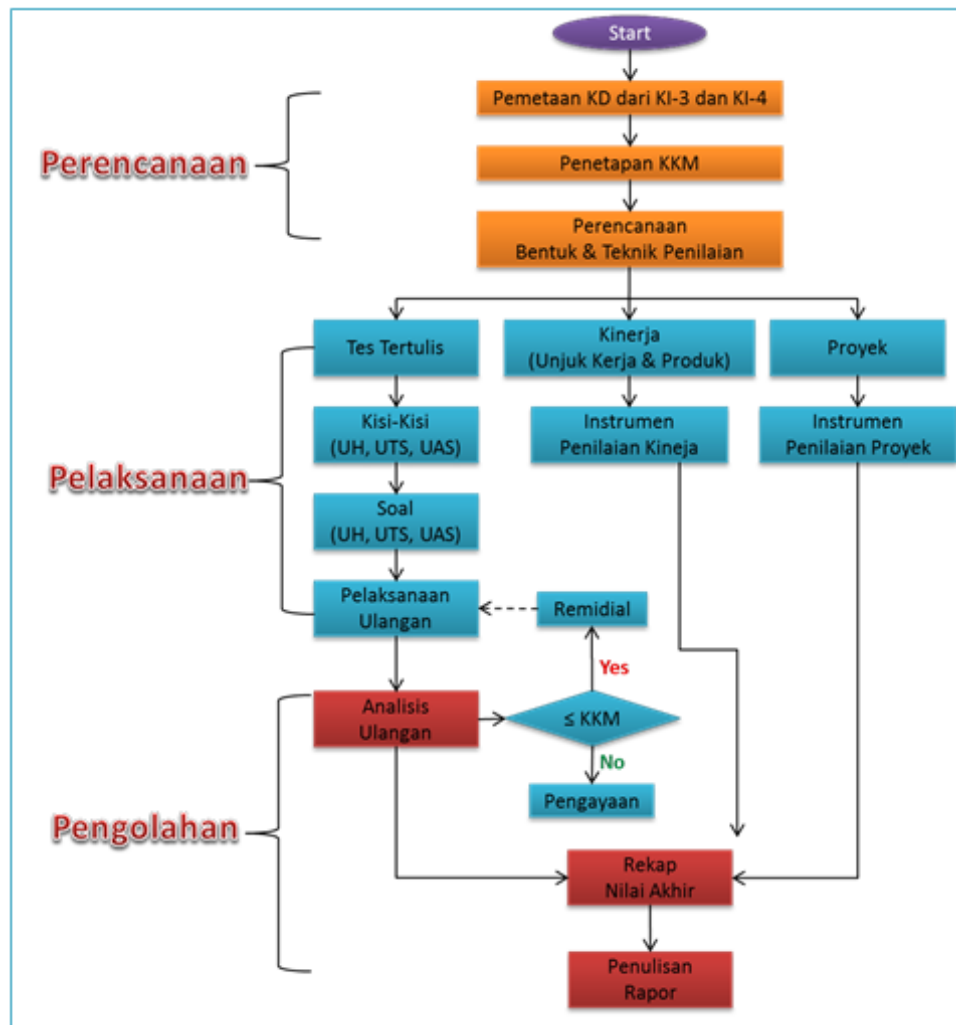
Indikator : mempraktekkan cara melempar dan mengoper bola basket

Rubrik unjuk kerja

Penilaian				
Rubrik Lempar - Tangkap Bola Basket				
Kompetensi yang dinilai :				
- Pengetahuan peserta didik tentang cara melempar dan mengoper bola basket yang tepat - Keterampilan peserta didik dalam melempar dan mengoper bola basket - Sikap tertib dan sportifitas peserta didik dalam berolah raga				
Kriteria	Baik Sekali	Baik	Cukup	Perlu Bimbingan
	4	3	2	1
Ketepatan Melempar Bola	Mampu melempar bola dengan teknik dan kontrol yang baik pada setiap lemparan dengan tepat kepada teman satu tim	Mampu melempar bola dengan teknik dan kontrol yang baik pada hampir setiap lemparan dengan tepat kepada teman satu tim	Mampu melempar bola dengan teknik dan kontrol yang cukup baik pada beberapa lemparan kepada teman satu tim	Melempar bola dengan teknik dan kontrol yang kurang baik pada beberapa lemparan kepada teman satu tim
Keterampilan Mengoper Bola	Mampu mengoper bola dengan teknik dan control yang baik dalam setiap lemparan dengan tepat kepada teman satu tim	Mampu mengoper bola dengan teknik dan control yang baik dalam hampir setiap lemparan dengan tepat kepada teman satu tim	Mampu mengoper bola dengan teknik dan control yang cukup baik dalam beberapa lemparan kepada teman satu tim	Mengoper bola dengan teknik dan control yang kurang baik dalam beberapa lemparan kepada teman satu tim
Sikap / Sportifitas	Bermain tertib sesuai aturan dan sportif selama permainan berlangsung	Bermain tertib sesuai aturan dan sportif hampir selama permainan berlangsung	Bermain cukup tertib sesuai aturan dan sportif dalam beberapa menit permainan berlangsung	Bermain kurang tertib dan tidak sesuai aturan hampir sepanjang permainan berlangsung

Penilaian pembelajaran tematik terpadu

Pada pembelajaran tematik terpadu di Sekolah dasar, tahap penilaian dimulai dengan perencanaan, pelaksanaan dan pengolahan data, seperti tergambar pada skema berikut:

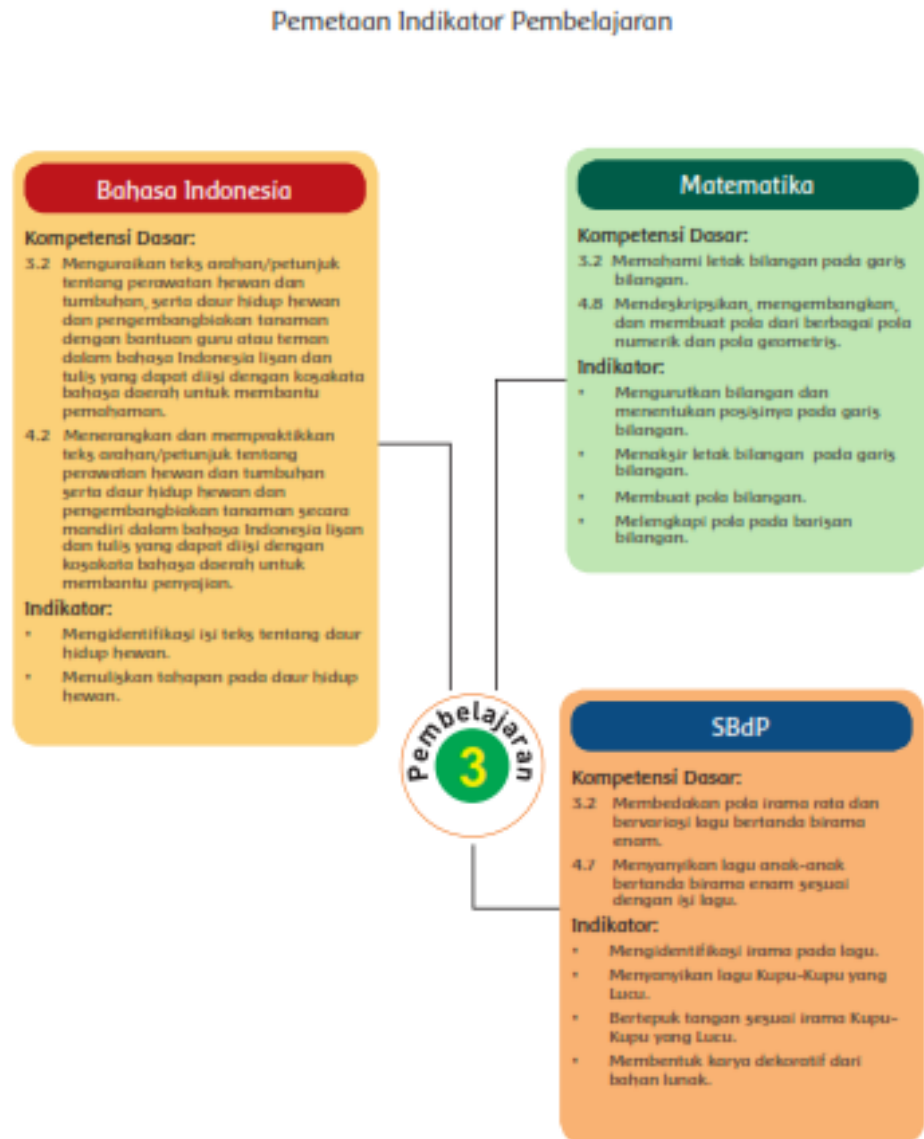


Gambar 4. Prosedur pelaksanaan penilaian

Langkah perencanaan:

1. Melakukan pemetaan kompetensi dasar dari KI-3 (pengetahuan). Pada kurikulum 2013 pemetaan KD dan indikator sudah ada pada buku guru, baik tiap pembelajaran (PB) maupun tiap subtema. Dengan demikian guru tinggal mengidentifikasi KD yang akan dibuatkan soal.
2. Selanjutnya menyusun kisi-kisi soal berdasarkan pemetaan KD.
3. Menyusun soal sesuai bentuk dan teknik penilaian yang dipilih.

Contoh pemetaan KD satu pembelajaran



Gambar 5. Pemetaan KD dan indikator

(sumber: Buku Guru Pembelajaran Tematik Kelas 3 SD)

Contoh penyusunan instrumen satu pembelajaran

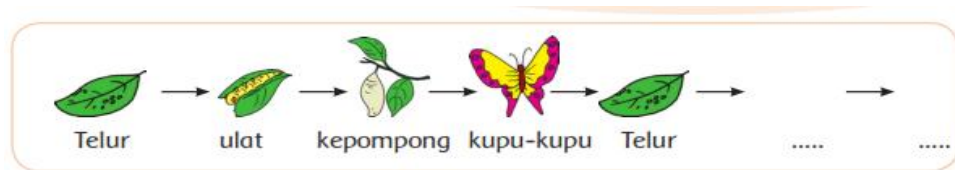
Kelas : III
Tema : 1. Perkembangbiakan Hewan dan Tumbuhan
Subtema : 1/PB 3

BAHASA INDONESIA

3.2 Menguraikan teks arahan/petunjuk tentang perawatan hewan dan tumbuhan, serta daur hidup hewan dan pengembangbiakan tanaman dengan bantuan guru atau teman dalam bahasa Indonesia lisan dan tulis yang dapat diisi dengan kosakata bahasa daerah untuk membantu pemahaman.

3.2.1 Mengidentifikasi isi teks tentang daur hidup hewan.

Soal: amati gambar berikut, lengkapilah pola daur hidup hewan berikut ini!



Gambar 6. Pola daur hidup hewan

(sumber: Buku Guru Pembelajaran Tematik kelas 3 SD)

MATEMATIKA

3.2 Memahami letak bilangan pada garis bilangan.

3.2.1 Mengurutkan bilangan dan posisi garis bilangan.

Contoh :

1. Bilangan 1.250 ditulis seribu dua ratus lima puluh
2. Bilangan ... ditulis ...
3. Bilangan ... ditulis ...
4. Bilangan ... ditulis ...
5. Bilangan ... ditulis ...
6. Bilangan ... ditulis ...
7. Bilangan ... ditulis ...
8. Bilangan ... ditulis ...
9. Bilangan ... ditulis ...
10. Bilangan ... ditulis ...

3.2.2 Menaksir letak bilangan pada garis bilangan.

Perhatikan kembali bilangan yang ada pada latihan sebelumnya.

Urutan bilangan tersebut dari yang terkecil adalah

..., ..., ..., ..., ..., dan ...

Urutan bilangan tersebut dari yang terbesar adalah

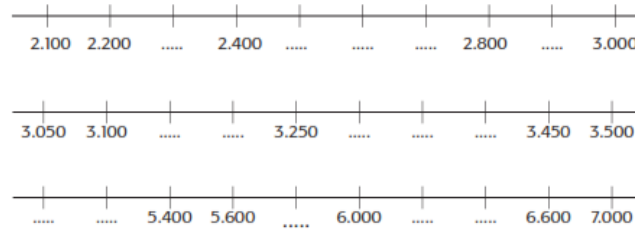
..., ..., ..., ..., ..., dan ...

Gambarkan urutan bilangan tersebut dalam sebuah garis bilangan.



3.2.3 Melengkapi pola pada barisan bilangan

Isilah tempat yang kosong pada garis bilangan berikut dengan bilangan yang tepat!



SBDP

3.2 Membedakan pola irama rata dan bervariasi lagu bertanda birama enam.

3.2.1 Mengidentifikasi irama lagu.

Soal : Sebutkan pola irama lagu “Kupu-kupu yang lucu”!

Penilaian keterampilan

Penilaian keterampilan pada pembelajaran ini menggunakan penilaian kinerja, yakni bercerita (tertulis) dan unjuk kerja menyanyikan lagu.

Bahasa Indonesia

4.2 Menerangkan dan mempraktikkan teks arahan/petunjuk tentang perawatan hewan dan tumbuhan serta daur hidup hewan dan pengembangbiakan tanaman secara mandiri dalam bahasa Indonesia lisan dan tulis yang dapat diisi dengan kosakata bahasa daerah untuk membantu penyajian.

4.2.1 Menceritakan tahapan daur hidup hewan

Soal: Ceritakan masing-masing tahapan daur hidup kupu-kupu!



Ayo Menulis

Ceritakan setiap tahapan pada daur hidup kupu-kupu menggunakan kalimatmu sendiri.



Tahap pertama: telur

.....



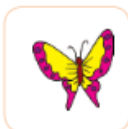
Tahap kedua: ulat

.....



Tahap ketiga: kepompong

.....



Tahap keempat: kupu-kupu

.....

Gambar 7. Kegiatan ayo menulis

(sumber: Buku Guru Pembelajaran Tematik kelas 3 SD)

Tabel 11: Rubrik kegiatan menulis teks petunjuk tahapan daur hidup kupu-kupu

No.	Kriteria	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
1.	Penggunaan huruf besar dan tanda baca.	Menggunakan huruf besar di awal kalimat dan nama orang, serta menggunakan tanda titik di akhir kalimat.	Terdapat 1-2 kesalahan dalam menggunakan huruf besar dan tanda titik.	Terdapat lebih dari 2 kesalahan dalam menggunakan huruf besar dan tanda titik.	Tidak satu pun kalimat yang menggunakan huruf besar dan tanda titik.
2.	Kesesuaian isi laporan yang ditulis.	Seluruh isi teks yang ditulis sesuai dengan isi laporan yang diminta.	Setengah atau lebih isi teks yang ditulis sesuai dengan isi laporan yang diminta.	Kurang dari setengah isi teks yang ditulis sesuai dengan isi laporan yang diminta.	Semua isi teks belum sesuai.
3.	Penulisan.	Penulisan kata sudah tepat.	Terdapat 1-2 kata yang kurang tepat dalam penulisan.	Lebih dari 2 kata yang kurang tepat dalam penulisan.	Semua kata belum tepat dalam penulisan.
4.	Penggunaan kalimat yang efektif.	Semua kata menggunakan kalimat yang efektif.	Terdapat 1-2 kalimat yang menggunakan kalimat kurang efektif.	Terdapat lebih dari 2 kalimat yang menggunakan kalimat kurang efektif.	Semua kalimat menggunakan kalimat kurang efektif.

Matematika

4.8 Mendeskripsikan, mengembangkan, dan membuat pola dari berbagai pola numerik dan pola geometris.

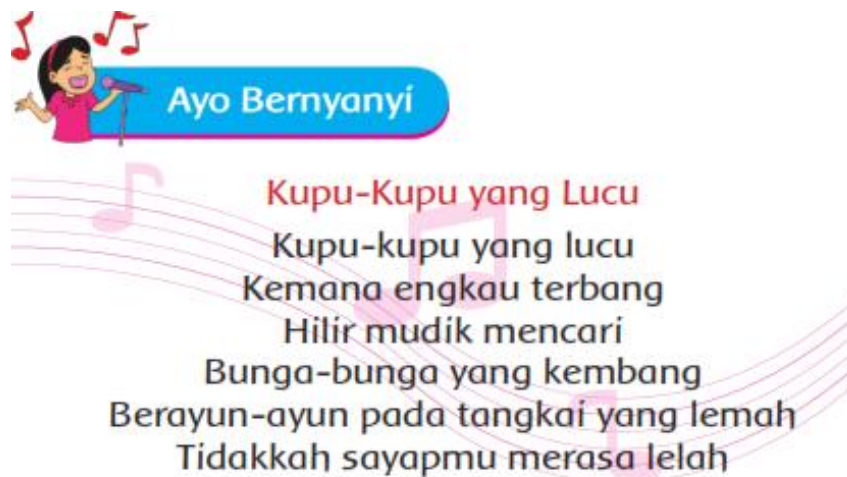
4.8.1 Membuat pola bilangan.

Soal: Buatlah pola bilangan sesuai kreasimu sendiri!

SBDP

4.7 Menyanyikan lagu sesuai irama

Soal: Nyanyikan lagu “kupu-kupu yang lucu” sesuai irama.



Gambar 8. Kegiatan ayo bernyanyi

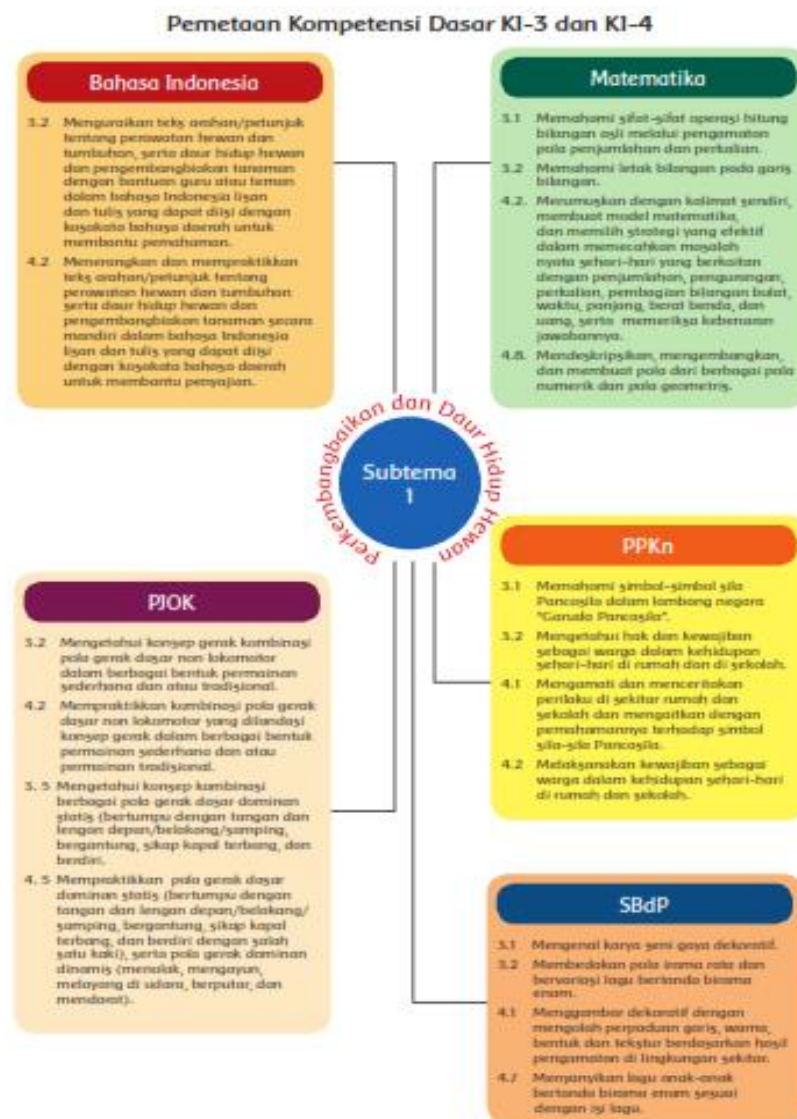
(sumber: Buku Guru Pembelajaran Tematik kelas 3 SD)

Tabel 12: Rubrik kegiatan bernyanyi sambil bertepuk tangan

No.	Kriteria	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
1.	Penguasaan lagu.	Siswa hafal seluruh syair lagu, irama tepat.	Siswa hafal seluruh syair lagu, irama kurang tepat atau sebaliknya.	Siswa hafal sebagian kecil syair lagu.	Siswa belum hafal syair lagu.
2.	Ekspresi.	Mimik wajah dan gerakan sesuai dengan isi lagu.	Mimik wajah dan gerakan sesuai dengan isi lagu, namun belum konsisten.	Mimik wajah dan gerakan belum sesuai dengan isi lagu.	Belum mampu menunjukkan mimik wajah dan gerakan yang sesuai dengan isi lagu.
3.	Bertepuk tangan sesuai birama 6.	Bertepuk tangan sesuai dengan lagu dari awal sampai akhir.	Siswa dapat bertepuk tangan sesuai lagu lebih dari setengah bagian lagu.	Siswa dapat bertepuk tangan sesuai lagu kurang dari setengah bagian lagu.	Belum mampu bertepuk tangan sesuai lagu.

Contoh di atas adalah pemetaan satu pembelajaran (harian) yang instrumennya melekat pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Penilaian tidak harus berupa tes tulis untuk pengetahuan, namun juga bisa menggunakan teknik tes lisan maupun penugasan. Sedangkan untuk keterampilan bisa menggunakan penilaian kinerja (unjuk kerja dan produk), penilaian proyek atau portofolio. Apabila guru melakukan penilaian secara mingguan, maka penyusunan instrumen disusun berdasarkan pemetaan subtema.

Contoh pemetaan subtema:



Gambar 9. Pemetaan KD dan indikator subtema 1

(sumber: Buku Guru Pembelajaran Tematik kelas 3 SD)

Tabel 13: KISI-KISI SOAL
(berdasarkan pemetaan subtema)

KELAS/semester : III/1

TEMA : 1. Perkembangbiakan hewan dan tumbuhan

SUBTEMA : 1. Perkembangbiakan dan daur hidup hewan

Muatan mapel	Kompetensi Dasar	Indikator	Teknik penilaian	Bentuk instrumen	No. Soal
Bahasa Indonesia	3.2	3.2.1	Tertulis	Uraian	
	4.2	4.2.1	Kinerja	Unjuk kerja	
Matematika	3.1	3.1.1	Penugasan	Isian	
	3.2	3.2.1	Penugasan	Isian	
	4.2	4.2.1	Kinerja	Unjuk kerja	
	4.5	4.5.1	Kinerja	Unjuk kerja	
SBdP	3.1	3.1.1	Lisan	Uraian	
	3.2	3.2.1	Lisan	Uraian	
	4.1	4.1.1	Kinerja	Unjuk kerja	
	4.7	4.7.1	Kinerja	Produk	
PJOK	3.2	3.2.1	Lisan	Uraian	
	3.5	3.5.1	Lisan	Uraian	
	4.2	4.2.1	Kinerja	Unjuk kerja	
	4.5	4.5.1	Kinerja	Unjuk kerja	

Demikian pula untuk pelaksanaan Penilaian Tengah Semester (PTS) diperlukan pemetaan untuk tema 1 dan 2 (untuk kelas 1-3) atau tema 1, 2 dan 3 (untuk kelas 4-6). Sedangkan untuk Penilaian Akhir Semester (PAS), maka diperlukan pemetaan tema 1-4 (untuk kelas 1 – 3) atau tema 1 – 4 (untuk kelas 4 – 6). Proses penyusunan instrumen, sama dengan proses sebelumnya (subtema).

Ulangan pada akhir subtema biasa disebut Penilaian Harian (PH). Tiap akhir PH akan memiliki nilai pada masing-masing KD muatan mata pelajaran yang diujikan.

D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

1. Bacalah kegiatan pembelajaran di atas!
2. Bukalah buku guru dan buku siswa untuk memperkaya contoh-contoh instrumen penilaian di kelas!
3. Kerjakan latihan berikut untuk memahami penyusunan instrumen penilaian!

E. LATIHAN/TUGAS

Buatlah soal berdasarkan indikator berikut ini!

KD dan Indikator	Contoh instrumen penilaian
Matematika Kompetensi Dasar: 3.1 Memahami sifat-sifat operasi hitung bilangan asli melalui pengamatan pola penjumlahan dan perkalian. 4.2. Merumuskan dengan kalimat sendiri, membuat model matematika, dan memilih strategi yang efektif dalam memecahkan masalah nyata sehari-hari yang berkaitan dengan penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian bilangan bulat, waktu, panjang, berat benda, dan uang, serta memeriksa kebenaran jawabnya. Indikator: • Menyelesaikan soal pengurangan. • Merumuskan soal cerita dalam menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan pengurangan.	
PPKn Kompetensi Dasar: 3.2 Mengetahui hak dan kewajiban sebagai warga dalam kehidupan sehari-hari di rumah dan di sekolah. 4.2 Melaksanakan kewajiban sebagai warga dalam kehidupan sehari-hari di rumah dan sekolah. Indikator: • Mengidentifikasi hak sebagai anggota keluarga. • Mengidentifikasi kewajiban sebagai anggota keluarga. • Menyampaikan pendapat tentang kewajiban sebagai anggota keluarga.	

Bahasa Indonesia Kompetensi Dasar: 3.2 Menguraikan teks arahan/petunjuk tentang perawatan hewan dan tumbuhan, serta daur hidup hewan dan pengembangbiakan tanaman dengan bantuan guru atau teman dalam bahasa Indonesia lisan dan tulis yang dapat diisi dengan kosakata bahasa daerah untuk membantu pemahaman. 4.2 Menerangkan dan mempraktikkan teks arahan/petunjuk tentang perawatan hewan dan tumbuhan serta daur hidup hewan dan pengembangbiakan tanaman secara mandiri dalam bahasa Indonesia lisan dan tulis yang dapat diisi dengan kosakata bahasa daerah untuk membantu penyajian. Indikator: • Mengidentifikasi isi teks tentang nama hewan yang harus dilestarikan. • Menuliskan tahapan melakukan gerak hewan yang perlu dilestarikan.	
SBdP 3.2 Membedakan pola irama rata dan bervariasi lagu bertanda birama enam. 4.7 Menyanyikan lagu anak-anak bertanda birama enam sesuai dengan isi lagu. Indikator: • Mengidentifikasi irama pada lagu. • Menyanyikan lagu Bungaku. • Bertepuk tangan sesuai irama lagu Bungaku.	

F. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Setelah menyelesaikan latihan ini, Anda dapat memperkirakan tingkat keberhasilan Anda. Jika Anda memperkirakan bahwa pencapaian Anda masih kurang dari 75%, sebaiknya Anda ulangi kembali mempelajari materi ini dan bab sebelumnya yang terkait. Dalam memahami penyusunan instrumen penilaian diperlukan banyak latihan. Lakukanlah pemetaan secara berkala, kemudian susunlah instrumen penilaiannya. Gunakan beberapa referensi untuk memperkaya pengetahuan dan seringlah berlatih untuk meningkatkan keterampilan menyusun instrumen penilaian.

Kegiatan Pembelajaran 4 : Analisis Instrumen Penilaian Pembelajaran

A. TUJUAN

Setelah mempelajari modul dan mengerjakan latihan, peserta mampu melakukan analisis instrumen penilaian pembelajaran.

B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Setelah mempelajari modul, peserta diharapkan mampu :

1. menganalisis instrumen penilaian sikap;
2. menganalisis instrumen penilaian pengetahuan;
3. menganalisis instrumen penilaian keterampilan.

C. URAIAN MATERI

Salah satu kegiatan yang harus dilakukan oleh pendidik untuk meningkatkan mutu soal yang telah ditulis adalah kegiatan menganalisis butir soal. Kegiatan ini merupakan proses pengumpulan, peringkasan, dan penggunaan informasi dari jawaban peserta didik untuk membuat keputusan tentang setiap penilaian (Nitko, 1996). Analisis ini bertujuan untuk mengkaji dan menelaah setiap butir soal agar diperoleh soal yang bermutu sebelum soal digunakan. Soal yang bermutu adalah soal yang dapat memberikan informasi setepat-tepatnya sesuai dengan tujuannya, di antaranya adalah dapat menentukan peserta didik mana yang sudah atau belum menguasai materi yang diajarkan pendidik.

Menurut Aiken (1994), analisis butir soal memiliki tujuan membantu meningkatkan kualitas tes melalui revisi atau membuang soal yang tidak efektif, serta untuk mengetahui informasi diagnostik pada peserta didik apakah mereka sudah atau belum memahami materi yang telah diajarkan. Asmawi Zainul (1997) menguraikan tujuan analisis butir soal sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan butir tes sehingga dapat dilakukan seleksi dan revisi butir soal.
- b. Untuk menyediakan informasi tentang spesifikasi butir soal secara lengkap sehingga akan lebih memudahkan bagi pembuat soal dalam menyusun perangkat soal yang akan memenuhi kebutuhan ujian dalam bidang dan

tingkat tertentu.

- c. Untuk segera dapat mengetahui masalah yang terkandung dalam butir soal, seperti: kesalahan meletakkan kunci jawaban, soal yang terlalu sukar dan terlalu mudah, atau soal yang mempunyai daya beda rendah. Masalah ini bila diketahui dengan segera akan memungkinkan bagi pembuat soal untuk mengambil keputusan apakah butir soal yang bermasalah itu akan digugurkan atau direvisi guna menentukan nilai peserta didik.
- d. Untuk dijadikan alat guna menilai butir soal yang akan disimpan dalam kumpulan soal (bank soal). Untuk memperoleh informasi tentang butir soal sehingga memungkinkan untuk menyusun beberapa perangkat soal yang paralel. Penyusunan perangkat seperti ini sangat bermanfaat bila akan melakukan ujian ulang atau mengukur kemampuan beberapa kelompok peserta tes dalam waktu yang berbeda.

Analisis butir soal dapat dilakukan secara kualitatif, dalam kaitannya dengan isi dan bentuknya, dan kuantitatif dalam kaitan dengan ciri-ciri statistiknya (Anastasi dan Urbina, 1997). Analisis kualitatif mencakup pertimbangan validitas isi dan konstruk, sedangkan analisis kuantitatif mencakup pengukuran tingkat kesulitan butir soal, daya pembeda, penyebaran soal, serta validitas dan reliabilitasnya.

a. Analisis Butir Soal Secara Kualitatif

Analisis butir soal secara kualitatif dilakukan untuk memprediksi apakah suatu soal akan berfungsi dengan baik dan mengetahui apakah butir soal sudah sesuai dengan kaidah penulisan soal baik secara konstruksi, bahasa, maupun substansi/konten. Analisis kualitatif dilakukan sebelum soal digunakan pada suatu ujian atau sebelum dilakukan ujicoba butir soal. Analisis butir soal secara kualitatif melibatkan ahli konstruksi tes, ahli konten/materi, ahli kurikulum, dan pendidik. Dalam melakukan analisis butir-butir soal, penelaah harus memahami kaidah-kaidah penulisan soal baik tes maupun nontes. Bahan-bahan yang perlu disiapkan dalam melakukan analisis secara kualitatif antara lain: (1) kisi-kisi tes, (2) kurikulum yang digunakan, (3) buku sumber, (4) kamus bahasa Indonesia, dan (5) kalkulator.

1) Teknik Analisis Secara Kualitatif

Ada beberapa teknik yang biasa digunakan untuk menganalisis butir soal secara kualitatif, yaitu teknik moderator dan teknik panel.

a) Teknik Moderator

Teknik moderator merupakan teknik analisis butir soal dengan berdiskusi antara penelaah yang dipandu seorang moderator. Setiap butir soal didiskusikan secara bersama-sama oleh para penelaah yang merupakan ahli konstruksi tes, pendidik, ahli materi, ahli pengembang kurikulum, dan ahli bahasa. Para penelaah mendiskusikan kesesuaian kaidah penulisan soal dengan setiap butir soal yang dianalisis. Setiap komentar dan saran dari penelaah dicatat, direkam, dan didokumentasikan. Kesimpulan hasil analisis berupa rekap soal yang direvisi, diterima, atau ditolak. Kriteria soal direvisi, diterima, atau ditolak ditentukan oleh tingkat kesesuaian atau kecocokan soal dengan setiap kaidah penulisan soal berdasarkan *judgment* para penelaah.

b) Teknik Panel

Seperti teknik moderator, pada teknik panel juga melibatkan sekurang-kurangnya ahli konstruksi tes, ahli materi, ahli kurikulum, dan pendidik. Para penelaah menganalisis setiap butir soal berdasarkan kaidah penulisan butir soal, baik dari segi materi, konstruksi, bahasa/budaya, maupun kebenaran kunci jawaban/pedoman penskorannya. Para penelaah menganalisis setiap butir soal format penelaahan yang disediakan sesuai dengan arahan dan pedoman analisis butir soal. Kesimpulan hasil analisis butir soal diperoleh berdasarkan hasil penelaahan yang dituangkan dalam format penelaahan.

2) Prosedur Analisis Secara Kualitatif

Dalam menganalisis butir soal secara kualitatif, penggunaan format penelaahan soal sangat membantu pada saat pelaksanaan analisis butir soal baik tes maupun nontes. Selain format penelaahan, agar pelaksanaan analisis butir soal berjalan secara efektif, perlu dibuat juga petunjuk pengisian format penelaahan. Berikut ini, contoh petunjuk pengisian

format penelaahan.

a. Penelaahan Butir Soal Bentuk Uraian

Setiap bentuk soal memiliki karakteristik yang berbeda-beda, sehingga format penelaahan butir soal juga berbeda. Berikut contoh beberapa format penelaahan butir soal uraian, pilihan ganda, instrumen tes kinerja dan instrumen non tes.

Tabel 14: Format Penelaahan Butir Soal Bentuk Uraian

No.	Aspek yang ditelaah	Soal nomor					
		1	2	3	4	5	...
A.	Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes tertulis untuk bentuk uraian).						
2.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai.						
3.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari tinggi).						
4.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas.						
B.	Konstruksi						
5.	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian.						
6.	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal						
7.	Ada pedoman penskorannya.						
8.	Tabel, gambar, grafik, peta, atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca.						
C.	Bahasa/Budaya						
9.	Rumusan kalimat soal komunikatif.						
10.	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku.						
11.	Tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.						
12.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu						
13.	Rumusan soal tidak mengandung kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan peserta didik.						

b. Penelaahan Soal Bentuk Pilihan Ganda

Tabel 15: Format Penelaahan Soal Bentuk Pilihan Ganda

No.	Aspek yang ditelaah	Nomor Soal					
		1	2	3	4	5	...
A.	Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes tertulis untuk bentuk pilihan ganda).						
2.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari tinggi).						
3.	Pilihan jawaban homogen dan logis.						
4.	Hanya ada satu kunci jawaban.						
B.	Konstruksi						
5.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas.						
6.	Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.						
7.	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban.						
8.	Pokok soal bebas dari pernyataan yang bersifat negatif ganda.						
9.	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi.						
10.	Gambar, grafik, tabel, diagram, atau sejenisnya jelas dan berfungsi.						
11.	Panjang pilihan jawaban relatif sama.						
12.	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban di atas salah/benar” dan sejenisnya.						
13.	Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka atau kronologisnya.						
14.	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya.						
C.	Bahasa/Budaya						
15.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.						
16.	Menggunakan bahasa yang komunikatif.						
17.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu.						
18.	Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian.						

c) Penelaahan untuk Instrumen kinerja

Tabel 16: Format Penelaahan Soal Tes kinerja

No.	Aspek yang ditelaah	Nomor Soal					
		1	2	3	4	5	...
A.	Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes perbuatan: kinerja, hasil karya, atau penugasan).						
2.	Pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai.						
3.	Materi sesuai dengan tuntutan kompetensi (urgensi, relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari tinggi).						
4.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas.						
B.	Konstruksi						
5.	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban perbuatan/praktik.						
6.	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal.						
7.	Ada pedoman penskorannya.						
8.	Tabel, peta, gambar, grafik, atau sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca.						
C.	Bahasa/Budaya						
9.	Rumusan soal komunikatif.						
10.	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku.						
11.	Tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.						
12.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu.						
13.	Rumusan soal tidak mengandung kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan peserta didik.						

d) Penelaahan untuk Instrumen Non-Tes

Tabel 17: Format Penelaahan Soal Non-Tes

No.	Aspek yang ditelaah	Nomor Soal					
		1	2	3	4	5	...
A.	Materi						
1.	Pernyataan/soal sudah sesuai dengan rumusan indikator dalam kisi-kisi.						
2.	Aspek yang diukur pada setiap pernyataan sudah sesuai dengan tuntutan dalam kisi-kisi (misal untuk tes sikap: aspek kognisi, afeksi, atau konasinya dan pernyataan positif atau negatifnya).						

No.	Aspek yang ditelaah	Nomor Soal					
		1	2	3	4	5	...
B.	Konstruksi						
3.	Pernyataan dirumuskan dengan singkat (tidak melebihi 20 kata) dan jelas.						
4.	Kalimatnya bebas dari pernyataan yang tidak relevan .						
5.	Objek yang dipersoalkan atau kalimatnya merupakan pernyataan yang diperlukan saja.						
6.	Kalimatnya bebas dari pernyataan yang bersifat negatif ganda.						
7.	Kalimatnya bebas dari pernyataan yang mengacu pada masa lalu.						
8.	Kalimatnya bebas dari pernyataan faktual atau dapat diinterpretasikan sebagai fakta.						
9.	Kalimatnya bebas dari pernyataan yang mungkin disetujui atau dikosongkan oleh hampir semua responden.						
10.	Setiap pernyataan hanya berisi satu gagasan secara lengkap.						
11.	Kalimatnya bebas dari pernyataan yang tidak pasti seperti semua, selalu, kadang-kadang, tidak satupun, tidak pernah.						
12.	Tidak banyak menggunakan kata hanya, sekedar, semata-mata.						
C.	Bahasa/Budaya						
13.	Bahasa soal harus komunikatif dan sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik atau responden.						
14.	Soal tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu.						

b. Analisis Butir Soal Secara Kuantitatif

Analisis butir soal secara kuantitatif maksudnya adalah penelaahan butir soal didasarkan pada data empirik dari butir soal yang bersangkutan. Data empirik ini diperoleh dari soal yang telah diujikan. Ada dua pendekatan dalam analisis butir soal secara kuantitatif, yaitu pendekatan secara klasik dan modern.

1) Klasik

Analisis butir soal secara klasik adalah proses penelaahan butir soal melalui informasi dari jawaban peserta didik guna meningkatkan mutu butir soal yang bersangkutan dengan menggunakan teori tes klasik. Kelebihan analisis butir soal secara klasik adalah murah, dapat dilaksanakan sehari-hari dengan menggunakan komputer, sederhana, familier dan dapat menggunakan data dari beberapa peserta didik atau sampel kecil (Millman dan Greene, 1993).

Aspek yang perlu diperhatikan dalam analisis butir soal secara klasik adalah setiap butir soal ditelaah dari segi: tingkat kesulitan butir, daya pembeda butir, penyebaran pilihan jawaban (untuk soal bentuk objektif) atau frekuensi jawaban pada setiap jawaban.

a) Tingkat Kesulitan (TK)

Tingkat kesulitan butir soal (*item difficulty*) yang juga disebut indeks kesulitan butir soal merupakan proporsi atau persentase jawaban benar pada butir soal tersebut. Sebagai contoh jika 30 orang dari 50 responden menjawab benar butir soal nomor 1, maka indeks tingkat kesulitan butir soal tersebut adalah $30/50$ atau 0.60 atau 60 persen. Jika indeks kesulitan tersebut dinyatakan dalam bentuk proporsi, maka nilainya berkisar antara 0,00 sampai dengan 1,00. Tetapi jika dinyatakan dalam bentuk persentase, maka nilainya berada pada 0 (nol) persen sampai dengan 100 (seratus) persen. Butir soal yang memiliki indeks kesulitan 0,00 berarti tidak seorangpun responden menjawab benar, sedangkan butir soal dengan indeks kesulitan 1,00 menunjukkan bahwa semua responden mampu menjawab benar butir soal tersebut.

Istilah indeks tingkat kesulitan sebenarnya kurang tepat, karena semakin besar nilai indeks tersebut semakin mudah, sebaliknya semakin kecil nilai indeks tersebut semakin sulit. Namun demikian, kita bisa abaikan permasalahan istilah tersebut, yang penting kita dapat memahami konsep secara benar. Berdasarkan besarnya indeks kesulitan butir soal, kita dapat mengelompokkan atau mengklasifikasikan butir soal ke dalam 3 (tiga) kelompok, yaitu:

0,00 – 0,30	soal tergolong SULIT
0,31 – 0,70	soal tergolong SEDANG
0,71 – 1,00	soal tergolong MUDAH

Tingkat kesukaran butir soal memiliki 2 kegunaan, yaitu kegunaan bagi pendidik dan kegunaan bagi pengujian dan pengajaran (Nitko, 1996). Kegunaannya bagi pendidik adalah:

- sebagai pengenalan konsep terhadap pembelajaran ulang dan memberi masukan kepada peserta didik tentang hasil belajar mereka

- memperoleh informasi tentang penekanan kurikulum atau mencurigai terhadap butir soal yang bias.

Adapun kegunaannya bagi pengujian dan pengajaran adalah:

- pengenalan konsep yang diperlukan untuk diajarkan ulang;
- tanda-tanda terhadap kelebihan dan kelemahan pada kurikulum sekolah;
- memberi masukan kepada peserta didik;
- tanda-tanda kemungkinan adanya butir soal yang bias;
- merakit tes yang memiliki ketepatan data soal.

Di samping kedua kegunaan di atas, dalam konstruksi tes, tingkat kesukaran butir soal sangat penting karena tingkat kesukaran butir dapat:

- mempengaruhi karakteristik distribusi skor (mempengaruhi bentuk dan penyebaran skor tes atau jumlah soal dan korelasi antarsoal)
- berhubungan dengan reliabilitas. Menurut koefisien alfa dan KR-20, semakin tinggi korelasi antarsoal, semakin tinggi reliabilitas

Tingkat kesukaran butir soal juga dapat digunakan untuk memprediksi alat ukur itu sendiri (soal) dan kemampuan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan pendidik. Misalnya satu butir soal termasuk kategori mudah, maka prediksi terhadap informasi ini adalah (1) Pengecoh butir soal itu tidak berfungsi; (2) Sebagian besar peserta didik menjawab benar butir soal itu; artinya bahwa sebagian besar peserta didik telah memahami materi yang ditanyakan. Bila suatu butir soal termasuk kategori sukar, maka prediksi terhadap informasi ini adalah:

- 1) Butir soal itu "mungkin" salah kunci jawaban;
- 2) Butir soal itu mempunyai 2 atau lebih jawaban yang benar;
- 3) Materi yang ditanyakan belum diajarkan atau belum tuntas pembelajarannya sehingga kompetensi minimum yang harus dikuasai peserta didik belum tercapai;
- 4) Materi yang diukur tidak cocok ditanyakan dengan menggunakan bentuk soal yang diberikan;
- 5) Pernyataan atau kalimat soal terlalu kompleks dan panjang.

Analisis secara klasik ini memang memiliki keterbatasan, yaitu bahwa tingkat

kesukaran sangat sulit untuk mengestimasi secara tepat karena estimasi tingkat kesukaran dibiaskan oleh sampel. Jika sampel berkemampuan tinggi, maka soal akan sangat mudah ($TK \geq 0,90$). Jika sampel berkemampuan rendah, maka soal akan sangat sulit ($TK \leq 0,40$).

b) Daya Pembeda (DP)

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal dapat membedakan antara warga belajar/peserta didik yang telah menguasai materi yang ditanyakan dan warga belajar/peserta didik yang tidak/kurang/belum menguasai materi yang ditanyakan. Manfaat daya pembeda butir soal adalah seperti berikut ini.

- 1) Untuk meningkatkan mutu setiap butir soal melalui data empiriknya. Berdasarkan indeks daya pembeda, setiap butir soal dapat diketahui apakah butir soal itu baik, direvisi, atau ditolak.
- 2) Untuk mengetahui seberapa jauh setiap butir soal dapat mendeteksi/membedakan kemampuan peserta didik, yaitu peserta didik yang telah memahami atau belum memahami materi yang diajarkan pendidik. Apabila suatu butir soal tidak dapat membedakan kedua kemampuan peserta didik itu, maka butir soal itu dapat dicurigai "kemungkinannya" seperti berikut ini.
 - Kunci jawaban butir soal itu tidak tepat.
 - Butir soal itu memiliki 2 atau lebih kunci jawaban yang benar.
 - Kompetensi yang diukur tidak jelas.
 - Pengecoh tidak berfungsi.
 - Materi yang ditanyakan terlalu sulit, sehingga banyak peserta didik yang menebak.
 - Sebagian besar peserta didik yang memahami materi yang ditanyakan berpikir ada yang salah informasi dalam butir soalnya.

Indeks daya pembeda setiap butir soal biasanya juga dinyatakan dalam bentuk proporsi. Semakin tinggi indeks daya pembeda soal berarti semakin mampu soal yang bersangkutan membedakan warga belajar/peserta didik yang telah memahami materi dengan warga belajar/peserta didik yang belum memahami materi. Indeks daya

pembeda berkisar antara -1,00 sampai dengan +1,00. Semakin tinggi daya pembeda suatu soal, maka semakin kuat/baik soal itu. Jika daya pembeda negatif (<0) berarti lebih banyak kelompok bawah (warga belajar/peserta didik yang tidak memahami materi) menjawab benar soal dibanding dengan kelompok atas (warga belajar/peserta didik yang memahami materi yang diajarkan pendidik). Untuk mengetahui daya pembeda soal bentuk pilihan ganda adalah dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$DP = \frac{BA - BB}{\frac{1}{2} N} \text{ atau } DP = \frac{2(BA - BB)}{N}$$

DP = daya pembeda soal,

BA = jumlah jawaban benar pada kelompok atas,

BB = jumlah jawaban benar pada kelompok bawah,

N = jumlah peserta didik yang mengerjakan tes.

Untuk mengetahui daya pembeda soal bentuk uraian adalah dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$DP = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean kelompok bawah}}{\text{Skor maksimum soal}}$$

Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus di atas dapat menggambarkan tingkat kemampuan soal dalam membedakan antar peserta didik yang sudah memahami materi yang diujikan dengan peserta didik yang belum/tidak memahami materi yang diujikan. Adapun klasifikasinya adalah seperti berikut

0,40 - 1,00	soal diterima baik
0,30 - 0,39	soal diterima tetapi perlu diperbaiki
0,20 - 0,29	soal diperbaiki
0,19 - 0,00	soal tidak dipakai/dibuang

c) Penyebaran (distribusi) Jawaban

Penyebaran pilihan jawaban dijadikan dasar dalam penelaahan soal. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui berfungsi tidaknya jawaban yang tersedia.

Suatu pilihan jawaban (pengecoh) dapat dikatakan berfungsi apabila pengecoh:

- paling tidak dipilih oleh 5 % peserta tes/peserta didik,
- lebih banyak dipilih oleh kelompok peserta didik yang belum paham materi.

d) Reliabilitas Skor Tes

Tujuan utama menghitung reliabilitas skor tes adalah untuk mengetahui tingkat ketepatan (*precision*) dan keajegan (*consistency*) skor tes. Indeks reliabilitas berkisar antara 0 - 1. Semakin tinggi koefisien reliabilitas suatu tes (mendekati 1), makin tinggi pula keajegan/ketepatannya.

Tes yang memiliki konsistensi reliabilitas tinggi adalah akurat, *reproducible*, dan *generalized* terhadap kesempatan testing dan instrumen tes lainnya. Secara rinci faktor yang mempengaruhi reliabilitas skor tes di antaranya:

- Semakin banyak jumlah butir soal, semakin ajeg suatu tes.
- Semakin lama waktu tes, semakin ajeg.
- Semakin sempit *range* kesukaran butir soal, semakin besar keajegan.
- Soal-soal yang saling berhubungan akan mengurangi keajegan.
- Semakin objektif pemberian skor, semakin besar keajegan.
- Ketidaktepatan pemberian skor.
- Menjawab besar soal dengan cara menebak.
- Semakin homogen materi semakin besar keajegan.
- Pengalaman peserta ujian.
- Salah penafsiran terhadap butir soal.
- Menjawab soal dengan buru-buru/cepat.
- Kesiapan mental peserta ujian.
- Adanya gangguan dalam pelaksanaan tes.
- Jarak antara tes pertama dengan tes kedua.
- Mencontek dalam mengerjakan tes.
- Posisi individu dalam belajar.
- Kondisi fisik peserta ujian.

Ada 3 cara yang dapat dilakukan untuk menentukan reliabilitas skor tes, yaitu:

- Keajegan pengukuran ulang: kesesuaian antara hasil pengukuran pertama dan kedua dari sesuatu alat ukur terhadap kelompok yang sama.
- Keajegan pengukuran setara: kesesuaian hasil pengukuran dan 2 atau lebih alat ukur berdasarkan kompetensi kisi-kisi yang lama.
- Keajegan belah dua: kesesuaian antara hasil pengukuran belahan pertama dan belahan kedua dari alat ukur yang sama.

2) Modern

Analisis butir soal secara modern yaitu penelaahan butir soal dengan menggunakan *Item Response Theory* (IRT) atau teori jawaban butir soal. Teori ini merupakan suatu teori yang menggunakan fungsi matematika untuk menghubungkan antara peluang menjawab benar suatu soal dengan kemampuan peserta didik. Nama lain IRT adalah *Latent Trait Theory* (LTT), atau *Characteristics Curve Theory* (ICC).

Salah satu kelebihan analisis IRT dibandingkan teori klasik adalah IRT dapat mengestimasi tingkat kesukaran soal tanpa menentukan siapa peserta tesnya (*invariance*). Dalam IRT, komposisi sampel dapat mengestimasi parameter dan tingkat kesukaran soal tanpa bias.

D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Selain mempelajari tentang analisis instrumen penilaian pada modul ini, lakukan kajian referensi tentang hal serupa dari bahan bacaan lain. Biasakan melakukan analisis instrumen penilaian pada setiap soal yang sudah Anda buat. Buatlah analisis pada butir soal untuk mengetahui apakah soal yang sudah dibuat layak untuk digunakan atau tidak. Selanjutnya cobalah mengerjakan latihan berikut.

E. LATIHAN/TUGAS

LK ANALISIS BUTIR SOAL

Perhatikan item soal berikut ini!

Lakukan analisis soal berikut berdasarkan format penelaahan soal pilihan ganda (1) materi, (2) konstruksi, (3) bahasa

Nama siswa : Widi

Kelas : 3

Sikap		Pengetahuan		Keterampilan	
Modus	Predikat	Skor rerata	Huruf	Capaian optimum	Huruf
3	Baik	75	B	86	A

Berdasarkan data di atas, nilai akhir yang diperoleh untuk ranah sikap diambil dari nilai modus artinya

- A. nilai tertinggi
- B. nilai rata-rata
- C. nilai yang sering muncul
- D. nilai tertinggi yang sering muncul

Hasil analisis butir soal:

Perbaiki soal:

Item 2

Ayam memiliki ... kaki.

(A) 3

(B) 2

(C) 4

(D) 5

Hasil analisis

Perbaiki soal

F. UMPAN BALIK/TINDAK LANJUT

Setelah menyelesaikan latihan ini, Anda dapat memperkirakan tingkat keberhasilan Anda. Jika Anda memperkirakan bahwa pencapaian Anda masih kurang dari 75%, sebaiknya Anda ulangi kembali mempelajari materi ini dan bab sebelumnya yang terkait.

Melakukan analisis instrumen penilaian secara rutin akan memberikan keuntungan bagi guru, diantaranya meningkatkan keterampilan guru dalam menyusun instrumen penilaian. Soal yang baik juga bisa disimpan sebagai bank soal, sehingga guru bisa memiliki koleksi soal yang valid dan reliabel.

Kunci Jawaban

Kegiatan Pembelajaran 1

3. Prinsip penilaian berdasarkan Kurikulum 2013 meliputi:
 - a. Sahih, berarti penilaian didasarkan pada data yang mencerminkan kemampuan yang diukur.
 - b. Objektif, berarti penilaian didasarkan pada prosedur dan kriteria yang jelas, tidak dipengaruhi subjektivitas penilai.
 - c. Adil, berarti penilaian tidak menguntungkan atau merugikan peserta didik karena berkebutuhan khusus serta perbedaan latar belakang agama, suku, budaya, adat istiadat, status sosial ekonomi, dan gender.
 - d. Terpadu, berarti penilaian oleh pendidik merupakan salah satu komponen yang tak terpisahkan dari kegiatan pembelajaran.
 - e. Terbuka, berarti prosedur penilaian, kriteria penilaian, dan dasar pengambilan keputusan dapat diketahui oleh pihak yang berkepentingan.
 - f. Menyeluruh dan berkesinambungan, berarti penilaian oleh pendidik mencakup semua aspek kompetensi dan dengan menggunakan berbagai teknik penilaian yang sesuai, untuk memantau perkembangan kemampuan peserta didik.
 - g. Sistematis, berarti penilaian dilakukan secara berencana dan bertahap dengan mengikuti langkah-langkah baku.
 - h. Beracuan kriteria, berarti penilaian didasarkan pada ukuran pencapaian kompetensi yang ditetapkan.
 - i. Akuntabel, berarti penilaian dapat dipertanggungjawabkan, baik dari segi teknik, prosedur, maupun hasilnya.
4. Karakteristik penilaian dalam Kurikulum 2013 adalah belajar tuntas, otentik, berkesinambungan, menggunakan bentuk dan teknik penilaian yang bervariasi, dan berdasarkan acuan kriteria.

Kegiatan Pembelajaran 2

1. Prosedur penilaian keterampilan adalah sebagai berikut.
 - 1) Perencanaan: (a) pemetaan KD muatan pelajaran, (b) penentuan KKM, (c) perancangan bentuk dan teknik penilaian, dan (d) perancangan instrumen penilaian.

- 2) Pelaksanaan. Pelaksanaan penilaian keterampilan bertujuan untuk memperoleh informasi ketercapaian KD pada muatan pelajaran keterampilan. Teknik yang digunakan untuk penilaian keterampilan yaitu; kinerja, proyek, dan portofolio. Instrumen yang digunakan meliputi lembar observasi yang dilengkapi dengan rubrik penilaian.
 - 3) Pengolahan. Hasil pencapaian penilaian keterampilan dalam bentuk predikat dan deskripsi. Nilai keterampilan diolah secara kuantitatif dengan menggunakan angka dengan skala 0 sampai dengan 100 serta dibuatkan deskripsi capaian kemampuan peserta didik. Deskripsi tersebut berupa kalimat positif terkait capaian kemampuan peserta didik dalam setiap muatan pelajaran yang mengacu pada setiap KD pada muatan mata pelajaran.
2. Indikator sikap peduli: (a) memiliki perhatian pada teman, (b) membantu teman yang kesulitan dalam pembelajaran, (c) berpartisipasi dalam kegiatan sosial di sekolah, (d) meminjamkan alat kepada teman yang tidak membawa/memiliki, (e) menjaga keasrian, keindahan, dan kebersihan lingkungan kelas dan sekolah, (f) meleraikan teman yang berselisih (bertengkar), (g) menjenguk teman atau guru yang sakit.

Kegiatan Pembelajaran 3

1. Masing-masing indikator minimal dibuatkan satu soal.
2. Penyusunan soal sesuai dengan indikator.
3. Bentuk soal bebas, namun tetap memperhatikan tuntutan indikator.

Kegiatan Pembelajaran 4

1. Data pada stem soal tidak berfungsi jadi dihilangkan saja.
2. Ada beberapa pengecoh yang tidak berfungsi karena tidak logis.

Evaluasi

1. Anda hendak menilai kompetensi sikap peserta didik Anda. Jenis penilaian yang paling tepat Anda gunakan adalah
 - (A) tes uraian
 - (B) observasi
 - (C) tugas proyek
 - (D) tes pilihan ganda

2. Berikut yang bukan termasuk kegiatan perencanaan pada prosedur penilaian pengetahuan adalah
 - (A) menetapkan bentuk dan teknik penilaian
 - (B) pemetaan KD muatan pelajaran
 - (C) merancang instrumen penilaian
 - (D) menyusun bank soal

3. Langkah pertama yang harus diperhatikan dalam kegiatan perencanaan penilaian sikap adalah
 - (A) menentukan indikator
 - (B) menentukan skala pengukuran
 - (C) menentukan spesifikasi instrumen
 - (D) menentukan sikap yang akan dikembangkan

4. Daya pembeda pada suatu soal adalah
 - (A) jumlah siswa yang menjawab salah dan jumlah siswa yang bisa menjawab benar, proporsinya sama
 - (B) jumlah siswa yang menjawab benar lebih banyak daripada jumlah siswa yang menjawab salah
 - (C) kemampuan suatu butir soal dapat membedakan antara siswa yang telah menguasai dan siswa yang kurang menguasai materi yang ditanyakan
 - (D) kemampuan suatu butir soal yang tidak dapat membedakan antar siswa yang telah menguasai materi dan siswa yang kurang menguasai materi

5. Berikut pernyataan yang benar terkait dengan tingkat kesulitan sebuah soal adalah
- (A) semakin besar nilai indeks kesulitan tersebut maka soal semakin mudah, sebaliknya semakin kecil nilai indeks tersebut maka soal semakin sulit
 - (B) semakin kecil nilai indeks kesulitan tersebut maka soal semakin mudah, sebaliknya semakin besar nilai indeks tersebut maka soal semakin sulit
 - (C) semakin banyak siswa yang menjawab benar, berarti soal tersebut mudah
 - (D) semakin banyak butir soal yang tidak bisa dijawab oleh siswa dengan benar maka soal tersebut sulit

Uji keahaman dan uji kompetensi menjadi alat ukur tingkat penguasaan anda setelah mempelajari materi dalam modul ini. Jika anda sudah menguasai 75% dari setiap kegiatan, maka anda dinyatakan tuntas. Namun apabila kurang dari 75%, maka anda dapat mengulangi untuk mempelajari materi yang tersedia dalam modul ini. Apabila anda masih mengalami kesulitan memahami materi yang ada dalam modul ini, silahkan diskusikan dengan teman atau Instruktur anda.

Penutup

Konsep pengukuran, penilaian, dan evaluasi perlu dibedakan dalam kegiatan penilaian pembelajaran. Pengukuran adalah usaha yang dilakukan untuk memperoleh informasi yang menggambarkan karakteristik suatu objek. Informasi yang diperoleh berupa angka berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Penilaian dilakukan berdasarkan hasil pengukuran, selanjutnya evaluasi dilakukan berdasarkan hasil penilaian. Penilaian di Sekolah Dasar mencakup penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Teknik penilaian sikap dapat menggunakan observasi, wawancara, catatan anekdot (*anecdotal record*), catatan kejadian tertentu (*incidental record*), penilaian diri, atau penilaian antar-teman. Teknik penilaian pengetahuan menggunakan tes tertulis, lisan, dan penugasan. Teknik penilaian keterampilan meliputi penilaian kinerja, penilaian proyek, dan portofolio. Adapun bentuk penilaian dapat berupa tes ataupun non tes.

Dalam proses penilaian terdapat tiga tahap yakni perencanaan, pelaksanaan dan pengolahan instrumen penilaian. Pada bagian ini, kita akan membahas tentang perencanaan yang terdiri dari pemetaan KD dan indikator, penyusunan kisi-kisi soal dan penyusunan instrumen penilaian. Untuk meningkatkan mutu soal yang telah ditulis adalah kegiatan menganalisis butir soal. Kegiatan ini merupakan proses pengumpulan, peringkasan, dan penggunaan informasi dari jawaban peserta didik untuk membuat keputusan tentang setiap penilaian (Nitko, 1996). Analisis ini bertujuan untuk mengkaji dan menelaah setiap butir soal agar diperoleh soal yang bermutu sebelum soal digunakan. Soal yang bermutu adalah soal yang dapat memberikan informasi setepat-tepatnya sesuai dengan tujuannya, di antaranya adalah dapat menentukan peserta didik mana yang sudah atau belum menguasai materi yang diajarkan pendidik.

Penutup

Daftar Pustaka

- Aiken, Lewis R. (1994). *Psychological Testing and Assessment*. 8th Ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Asmawi Zainul dan Noehi Nasoetion (1997). *Penilaian Hasil Belajar*. Pusat Antar Universitas, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Jogjakarta: Mitra Cendikia.
- Gary Growth – Marnat. (2010). *Handbook of Psychological Assessment*. Terj. Soetjipto, H.P & Soetjipto, S.M. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Kemendikbud, 2014. *Buku Guru Pembelajaran Tematik Kelas 3 Sekolah Dasar*. Jakarta: BPSDMPK dan PMP.
- Kemendikbud. 2015. *Panduan Penilaian di Sekolah Dasar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Dasar.
- Permendikbud No. 53 tahun 2015, tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah
- Sumarna Surapranata, 2004. *Panduan Penulisan tes Tertulis. Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: Penerbit Rosdakarya.
- Thorndike, R. M. & Thorndike-Christ, T. (2010). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. Boston: Pearson.
- Tim, 2015, *Panduan Penilaian untuk Sekolah Dasar (SD)*. Kemendikbud.
- Tim, 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 104, Tahun 2014, Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Kemendikbud
- Tim Fasilitator. 2014. *Modul Diklat Penilaian Kelas*. Jakarta: Kerjasama Puspendik dan Pusbangprodik.
- Tim Pengembang Modul. 2014. *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 kelas V Sekolah Dasar*. Jakarta: Pusbangprodik.

Daftar Pustaka

