



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2016

GURU PEMBELAJAR

MODUL

PAKET KEAHLIAN ANALIS KESEHATAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)



KELOMPOK KOMPETENSI E
PENGAMBILAN SAMPEL DARAH UNTUK PEMERIKSAAN
TIK Dalam Pembelajaran

Penulis : Noviyanti Wahyuningsih, S.Pd, dkk



GURU PEMBELAJAR

MODUL

PAKET KEAHLIAN ANALIS KESEHATAN PENGAMBILAN SAMPEL DARAH UNTUK PEMERIKSAAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)

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

2016

Penanggung Jawab:
Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd

KOMPETENSI PROFESIONAL

Penyusun:
Noviyanti Wahyuningsih, S.Pd
085210380506
mutiaradidalamhidupku@gmail.com

Penyunting:
Hadi Susanto, S.Pd, MM.Pd
0218731734
smkkankesth@yahoo.com

KOMPETENSI PEDAGOGIK

Penyusun:
Budi Haryono, S.Kom, M.Ak
08121944138
budi2k@gmail.com

Penyunting:
Drs. Amin Bagus Rahadi, MM
0817140314
aminbra2007@yahoo.com

Layout & Desainer Grafis:
Tim

**MODUL GURU PEMBELAJAR
PAKET KEAHLIAN
ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH MENENGAH
KEJURUAN (SMK)**

**Kompetensi Profesional:
PENGAMBILAN
SAMPEL DARAH
UNTUK PEMERIKSAAN**

**Kompetensi Pedagogik:
TIK DALAM
PEMBELAJARAN**

Copyright © 2016

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Bisnis dan Pariwisata, 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 dan Kebudayaan



KATA SAMBUTAN

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

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

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

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

Jakarta, Februari 2016
Direktur Jenderal
Guru dan Tenaga Kependidikan,

Sumarna Surapranata, Ph.D.
NIP. 195908011985032001



Kata Pengantar

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

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

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

Jakarta, Februari 2016
Kepala PPPPTK Bisnis dan
Pariwisata

Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd
NIP.195908171987032001



Daftar Isi

KATA SAMBUTAN.....	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel.....	viii
BAGIAN I KOMPETENSI PROFESIONAL.....	1
PENDAHULUAN	2
A. Latar Belakang.....	2
B. Tujuan	3
C. Peta Kompetensi	4
D. Ruang Lingkup.....	5
E. Saran Cara Penggunaan Modul.....	5
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 BAKTERIOLOGI	6
A. Tujuan	6
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	6
C. Uraian Materi	7
D. Aktifitas Pembelajaran.....	14
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	15
F. Rangkuman	16
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	17
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 PARASITOLOGI	18
A. Tujuan	18
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	18
C. Uraian Materi	18
D. Aktifitas Pembelajaran.....	27
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	28
F. Rangkuman	28
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	30
KEGIATAN PEMBELAJARAN 3 HEMATOLOGI	31
A. Tujuan	31
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	31
C. Uraian Materi	31

D. Aktifitas Pembelajaran.....	35
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	36
F. Rangkuman	37
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	39
KEGIATAN PEMBELAJARAN 4 KIMIA KLINIK	40
A. Tujuan	40
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	40
C. Uraian Materi	41
D. Aktifitas Pembelajaran.....	52
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	53
F. Rangkuman	53
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	55
KEGIATAN PEMBELAJARAN 5 IMUNOSEROLOGI	56
A. Tujuan	56
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	56
C. Uraian Materi	57
D. Aktifitas Pembelajaran.....	65
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	65
F. Rangkuman	66
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	67
EVALUASI.....	69
PENUTUP	71
Glosarium	72
DAFTAR PUSTAKA.....	88
BAGIAN II KOMPETENSI PEDAGOGIK.....	89
PENDAHULUAN	90
A. Latar Belakang.....	90
B. Tujuan	91
C. Peta Kompetensi	92
D. Ruang Lingkup.....	93
E. Petunjuk Penggunaan Modul	96
KEGIATAN BELAJAR 1 Memilih Teknologi Informasi dan Komunikasi Yang Sesuai.....	98
A. Tujuan	98

B. Indikator Pencapaian Kompetensi	99
C. Uraian Materi	99
D. Aktivitas Pembelajaran	108
E. Latihan dan Tugas	115
F. Rangkuman	119
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	120
KEGIATAN BELAJAR 2 Memadukan Ragam Teknologi Informasi dan Komunikasi sesuai Karakteristik dan Tujuan Pembelajaran	126
A. Tujuan	126
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	126
C. Uraian Materi	127
D. Aktivitas Pembelajaran	133
E. Latihan dan Tugas	137
F. Rangkuman	139
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	140
H. Kunci Jawaban	140
Glosarium	144
Daftar Pustaka	151

Daftar Gambar

Gambar 1. Jenis-jenis tabung untuk penerimaan sampel darah	9
Gambar 2. Kuman <i>Micobacterium tuberculosis</i>	11
Gambar 3. Laba-laba	24
Gambar 4. Kelabang	25
Gambar 5. Lobster	25
Gambar 6. Kupu-kupu	26
Gambar 7. Kepiting	26
Gambar 8. <i>Prinsip kerja spektrofotometer single beam</i>	45
Gambar 9. Teknik Forward pada penggunaan mikropipet	49
Gambar 10. Teknik Reverse pada penggunaan mikropipet	50
Gambar 11. Lokasi pembuluh darah	61
Gambar 12. : Needle Vacuteiner	62
Gambar 13. Wing Needle	62
Gambar 8 Peta Kompetensi	92
Gambar 9 Tabel dan Grafik Penjualan Sepatu	94
Gambar 10 Model copy dan paste	103
Gambar 11 Mengenal Konsep Komputer dan Alat Ukur “Jangka Sorong”	108
Gambar 12 Mencari gambar di Google	109
Gambar 13 Microsoft Word	109
Gambar 14 Gambar Seher yang dapat dianimasikan	109
Gambar 15 Ukuran Gambar 10 x 10 piksel	110
Gambar 16 Layanan Diskusi Online (Chat)	112
Gambar 17 Halaman Pencari Gambar (Google Image)	123
Gambar 18 Hasil Pencarian Gambar (keyword: TIK dan Matematika)	123
Gambar 19 Hasil Pencarian Gambar (keyword: TIK dan Promosi Wisata)	124
Gambar 20 Hasil Pencarian Gambar (keyword: animasi matematika)	124
Gambar 21 Hasil Pencarian Gambar (keyword: animasi senyawa kimia)	124
Gambar 22 Skema Papan Tulis Interaktif	128
Gambar 23 Skema Dinding / Lantai Interaktif melalui Projector Magix	128
Gambar 24 Simulasi Lantai Interaktif melalui Projector Magix	128
Gambar 25 Pembelajaran menggunakan Tablet PC	129
Gambar 26 Simulasi Perangkat Kontrol dan Sensor	135



Daftar Tabel

Tabel 1. Warna dan Panjang gelombang spektrofotometer	45
Tabel 2. Skema pemipetan untuk glukosa darah	51
Tabel 3 Tabel Bantuan untuk Peserta	100
Tabel 4 Contoh Pemanfaatan Fungsi TIK	104
Tabel 5 Memilih TIK yang sesuai dengan kegiatan.	121
Tabel 6 Pemahaman Konsep TIK.....	122
Tabel 7 Evaluasi Kegiatan Pembelajaran dalam Kelas	137
Tabel 8 Evaluasi Fungsi Grafis Table PC dan Keyboard Virtual	138
Tabel 9 Evaluasi Kesehatan dan Keamanan Kerja.....	138
Tabel 10 Evaluasi Kesehatan dan Keamanan Kerja.....	139
Tabel 11 Ruang dan Komputer untuk Peserta Berkebutuhan Khusus	139

1

BAGIAN I KOMPETENSI PROFESIONAL

Kompetensi profesional adalah kemampuan seorang guru dalam mengelola pembelajaran. Kemampuan mengelola pembelajaran didukung oleh penguasaan materi pelajaran, pengelolaan kelas, strategi mengajar maupun metode mengajar, dan penggunaan media dan sumber belajar.



PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidik adalah tenaga kependidikan yang berkualifikasi sebagai guru, dosen, konselor, pamong pelajar, widyaiswara, tutor, instruktur, fasilitator, dan sebutan lain yang sesuai dengan kekhususannya, serta berpartisipasi dalam menyelenggarakan pendidikan. Guru dan tenaga kependidikan wajib melaksanakan kegiatan pengembangan keprofesian secara berkelanjutan agar dapat melaksanakan tugas profesionalnya. Program Pengembangan Keprofesian berkelanjutan (PKB) adalah pengembangan kompetensi Guru dan Tenaga Kependidikan yang dilaksanakan sesuai kebutuhan, bertahap, dan berkelanjutan untuk meningkatkan profesionalitasnya.

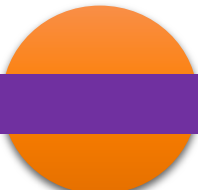
Pengembangan keprofesian berkelanjutan sebagai salah satu strategi pembinaan guru dan tenaga kependidikan diharapkan dapat menjamin guru dan tenaga kependidikan mampu secara terus menerus memelihara, meningkatkan, dan mengembangkan kompetensi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pelaksanaan kegiatan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

Guru dan tenaga kependidikan wajib melaksanakan PKB baik secara mandiri maupun kelompok. Khusus untuk PKB dalam bentuk diklat dilakukan oleh lembaga pelatihan sesuai dengan jenis kegiatan dan kebutuhan guru. Penyelenggaraan diklat PKB dilaksanakan oleh PPPPTK dan LPPPTK KPTK atau penyedia layanan diklat lainnya. Pelaksanaan diklat tersebut memerlukan modul sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta diklat. Modul merupakan bahan ajar yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta diklat berisi materi, metode, batasan-



batasan, dan cara mengevaluasi yang disajikan secara sistematis dan menarik untuk mencapai tingkatan kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkatan kompleksitasnya.

Modul diklat PKB bagi guru Analis Kesehatan ini merupakan pedoman bagi guru dalam melaksanakan kegiatan PKB.



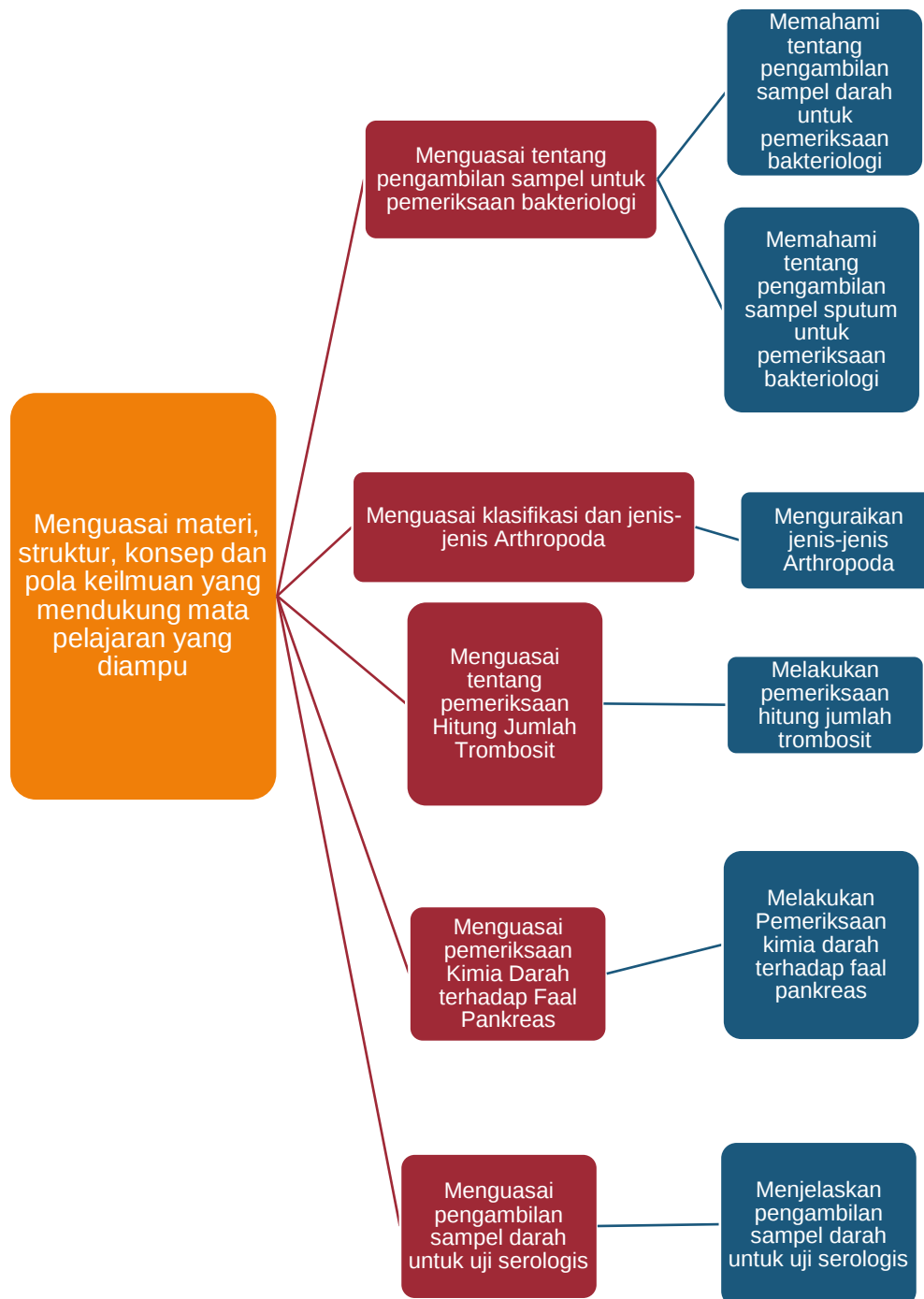
B. Tujuan

Tujuan umum PKB adalah meningkatkan kualitas layanan dan mutu pendidikan di sekolah atau madrasah serta mendorong guru untuk senantiasa memelihara dan meningkatkan kompetensi secara terus menerus sesuai dengan profesinya.

Tujuan khusus PKB adalah:

- a. Meningkatkan kompetensi guru untuk mencapai standar kompetensi yang ditetapkan dalam peraturan perundangan yang berlaku.
- b. Memenuhi kebutuhan guru dalam peningkatan kompetensi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.
- c. Meningkatkan komitmen guru dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsinya sebagai tenaga profesional.
- d. Menumbuhkan kembangkan rasa cinta dan bangga sebagai penyanggah profesi guru.

C. Peta Kompetensi





D. Ruang Lingkup

1. Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan Bakteriologi
2. Pengambilan sampel sputum untuk pemeriksaan Bakteriologi
3. Menguraikan jenis jenis Arthropoda
4. pemeriksaan hitung jumlah Trombosit
5. pemeriksaan kimia darah terhadap faal pankreas
6. Pengambilan sampel darah untuk uji Serologis

E. Saran Cara Penggunaan Modul

1. Menguasai Peta Kompetensi
Adanya peta kompetensi akan memudahkan peserta diklat dalam membuat target kompetensi pembelajaran sehingga peserta diklat akan lebih fokus dalam mempelajari mata pelajaran yang di ampu.
2. Memahami Indikator Pencapaian Kompetensi
Peserta diklat dituntut untuk mengetahui dan memahami seluruh indikator pencapaian pembelajaran, dengan memahami indikator yang harus tercapai maka akan lebih fokus dan terarah dalam mempelajari modul ini.
3. Pengayaan Materi
Dalam mempelajari dan memahami isi modul di tiap kegiatan pembelajaran, peserta diklat diharapkan memperkaya materi dengan membaca atau mempunyai literatur-literatur yang tercantum dalam daftar pustaka. Anda juga dapat mencari literatur lain temuan peserta diklat seperti *e-book*, jurnal penelitian, buku, maupun sumber-sumber internet yang aktual dan terpercaya untuk menambah penguasaan dan pemahaman terhadap kegiatan pembelajaran dan untuk membantu menemukan jawaban di setiap soal latihan yang terdapat di setiap kegiatan pembelajaran, agar tidak hanya terpaku pada kunci jawaban yang telah disediakan dalam modul ini.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

BAKTERIOLOGI

A. Tujuan

1. **Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan Bakteriologi**
Peserta diharapkan dapat memahami dengan baik hal-hal yang berkaitan dengan pengambilan sampel darah yang akan digunakan untuk pemeriksaan Bakteriologi. Oleh karena itu, bagi anda yang berprofesi dalam bidang kesehatan, misalnya Analis Laboratorium harus mengetahui dan memahami betul cara pengelolaan spesimen klinik.
2. **Pengambilan sampel Sputum untuk pemeriksaan Bakteriologi**
Peserta diharapkan dapat memahami dengan baik hal-hal yang berkaitan dengan cara pengambilan sampel sputum yang akan digunakan untuk pemeriksaan Bakteriologi. Baik dari proses pengambilan, pengemasan dan pengiriman sampel.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Peserta Diklat mampu Menjelaskan persiapan yang dilakukan sebelum melakukan pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan bakteriologi
2. Peserta Diklat mampu Menjelaskan macam macam specimen
3. Peserta Diklat mampu Menjelaskan tentang prosedur standar pada pengambilan sampel
4. Peserta Diklat mampu Menjelaskan jenis – jenis tabung berdasarkan rekomendasi NCCLS
5. Peserta Diklat mampu Menjelaskan Tempat atau area yang harus dihindari pada pengambilan sampel

- 
6. Peserta Diklat mampu Menjelaskan tentang Kuman-kuman yang mungkin dijumpai dalam sputum
 7. Peserta Diklat mampu Menjelaskan cara pengambilan sputum
 8. Peserta Diklat mampu Menjelaskan cara menyimpan dan mengirim sputum

C. Uraian Materi

1. Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan Bakteriologi

Pengiriman specimen ke laboratorium harus singkat untuk membatasi pertumbuhan flora pencemar yang berlebihan.

- **Hal yang Perlu Diperhatikan Sebelum Dilakukan Pengambilan Spesimen**

Secara umum, sebelum melakukan pengambilan spesimen, hal yang dilakukan adalah persiapan seperti berikut ini:

1. Persiapan pasien. Informasikan kepada pasien tentang hal-hal apa yang harus dilakukan dan tidak boleh dilakukan oleh pasien sebelum dilakukan pengambilan spesimen :
 - Persiapan secara umum, seperti: puasa selama 8-10 jam sebelum pengambilan
 - Jika pasien harus melakukan pengambilan spesimen sendiri (urin, dahak, faeses), jelaskan tata cara pengambilannya
 - Jika pengambilan spesimen bersifat invasif (misalnya pengambilan sampel darah, cairan pleura, ascites, sumsum tulang, dsb), jelaskan macam tindakan yang akan dilakukan.
2. Peralatan sampling. Pastikan semua peralatan sampling telah disiapkan sesaat sebelum sampling.
3. Penting untuk diperhatikan bahwa semua peralatan memenuhi persyaratan sebagai berikut :
 - bersih
 - kering
 - tidak mengandung detergent atau bahan kimia

- terbuat dari bahan yang tidak mengubah zat-zat dalam spesimen
 - steril, apalagi jika spesimen akan diperiksa biakan (kultur) kuman
 - sekali pakai buang (*disposable*)
4. Wadah spesimen tidak retak atau pecah, mudah dibuka atau ditutup rapat, besar/ukurannya sesuai dengan volume spesimen yang diambil.
 5. Antikoagulan
 6. Lokasi sampling.

- **Macam Pengambilan Spesimen**

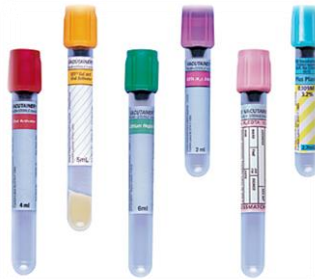
- Pengambilan spesimen Darah

Prosedur standar sebelum pengambilan sampel:

- 1) Memberi salam pada pasien, perkenalkan diri anda.
- 2) Verifikasi/pastikan identitas pasien.
- 3) Terangkan pada pasien tentang prosedur yang akan dilaksanakan.
- 4) Tanyakan kepada pasien apakah persiapan pemeriksaan sudah dilaksanakan.

Harus selalu diingat dan dilaksanakan tentang “Standard Precautions”, yaitu menganggap semua sampel infeksius, gunakan sarung tangan ketika mengambil darah. Rekomendasi dari National Committee on Clinical Laboratory Standards (NCCLS) untuk tutup tabung adalah sebagai berikut:

- 1) Tabung bertutup merah untuk serum
- 2) Tabung bertutup biru mengandung sitrat (untuk hemostasis)
- 3) Tabung bertutup kuning mengandung gel separator
- 4) Tabung bertutup hijau mengandung heparin (untuk analisis gas darah)
- 5) Tabung bertutup ungu mengandung EDTA
- 6) Tabung bertutup abu-abu mengandung NaF (Glukosa)



Gambar 1. Jenis-jenis tabung untuk penerimaan sampel darah

Tempat pengambilan darah yang harus dihindari:

1. Area mastektomi, untuk menghindari infeksi dan kesalahan hasil karena terjadi penumpukan cairan tubuh di daerah ini.
2. Edema. Daerah edema mengandung kumpulan cairan tubuh, sehingga dapat mempengaruhi hasil.

- Pengambilan specimen urine

Waktu ideal untuk memperoleh urine untuk pemeriksaan laboratorium untuk infeksi adalah pagi hari, sebelum atau bersamaan dengan buang air kecil pertama. Pengambilan urine dilakukan secara midstream (urine porsi tengah). Penyimpanan specimen pada suhu 4°C setelah pengambilan dan selama pengiriman ke laboratorium merupakan tindakan efektif. Pengambilan specimen urine ini biasanya digunakan untuk mengidentifikasi *E.coli* spesies *Klebsiella*, *Serratia*, *Shigella*, *Candida*, *Enterobacter*.

Macam – macam jenis spesimen urine yaitu:

- 1) Spesimen Urin dari Kateter
- 2) Pengambilan Spesimen Urine Porsi Tengah
- 3) Urin Tampung (Timed Urine Specimen)

- Pengambilan Spesimen Feses

Spesimen feses diperlukan untuk skrining infeksi gastrointestinal. Pengambilan specimen feses ini digunakan melihat ada tidaknya darah serta untuk mendeteksi adanya telur cacing dan parasit. Untuk pemeriksaan ini dilakukan tiga hari



berturut-turut mendeteksi virus dan bakteri. Untuk pemeriksaan kultur diperlukan sedikit feses dan tempat feses harus steril. Pengambilan perlu hati-hati agar tidak terkontaminasi. Sebaiknya tidak menggunakan antibiotik sebelum dilakukan kultur.

- **Pengambilan Spesimen Sputum**

Sputum adalah sekret mukus yang dihasilkan dari paru-paru, bronkus dan trakea. Individu yang sehat tidak memproduksi sputum. Klien perlu batuk untuk mendorong sputum dari paru-paru, bronkus dan trakea ke mulut dan mengeluarkan ke wadah penampung. Pemeriksaan sputum dilakukan untuk:

1. Menentukan jenis mikroorganisme dan tes sensitivitas terhadap obat antibiotik.
2. Pemeriksaan bakteri tahan asam, juga diperlukan sampel sputum serial 3 hari berturut-turut di pagi hari, untuk mengidentifikasi ada tidaknya kuman tuberculosis, bronchitis.

2. Peran Analis Kesehatan dalam Pengambilan Spesimen

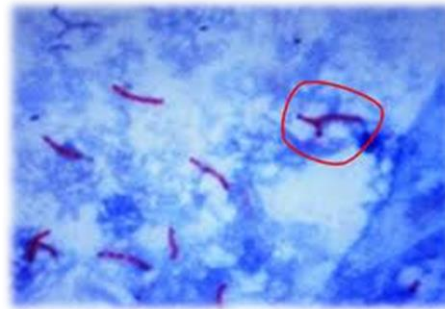
Analisis kesehatan mempunyai kontribusi dalam membantu mendiagnosa specimen cairan tubuh. Pemeriksaan laboratorium pada specimen seperti darah, urine, feses dan sputum.

Tanggung jawab Analisis Kesehatan dalam pengumpulan specimen meliputi:

- a. Berikan kenyamanan, privasi, dan keamanan bagi pasien.
- b. Jelaskan tujuan pengumpulan specimen dan prosedur pengambilan specimen.
- c. Gunakan prosedur yang benar untuk mendapatkan *specimen*.
- d. Perhatikan informasi yang relevan pada formulir permintaan laboratorium
- e. Bawa specimen ke laboratorium dengan segera. Specimen yang segar akan memberikan hasil yang lebih akurat

- f. Laporkan hasil pemeriksaan laboratorium yang abnormal pada supervisor atau dokter spesialis Patologi klinik.

3. Pengambilan sampel Sputum untuk pemeriksaan Bakteriologi



Gambar 2. Kuman *Micobacterium tuberculosis*

Dibutuhkan tiga spesimen dahak untuk menegakkan diagnosis TB secara mikroskopis. Spesimen dahak paling baik diambil pada pagi hari selama 3 hari berturut-turut (pagi-pagi-pagi), tetapi untuk kenyamanan pasien, pengumpulan dahak dilakukan: Sewaktu – pagi – Sewaktu (SPS) dalam jangka waktu 2 hari.

Sewaktu hari-1 (dahak sewaktu pertama)

- a. Kumpulkan dahak spesimen pertama pada saat suspek berkunjung ke UPK (Unit Pelayanan Kesehatan).
- b. Beri pot dahak pada saat suspek pulang untuk keperluan pengumpulan dahak pada hari berikutnya.

Pagi Hari-2 (dahak pagi)

- a. Suspek mengeluarkan dahak spesimen kedua pada pagi hari kedua setelah bangun tidur dan membawa sendiri spesimen ke UPK/ Laboratorium.

Sewaktu Hari-2 (dahak sewaktu kedua)

- b. Kumpulkan dahak spesimen ketiga di laboratorium pada saat suspek kembali ke laboratorium pada hari kedua saat membawa dahak pagi.

Pengumpulan dahak dilakukan di ruang terbuka dan mendapat sinar matahari langsung atau diruangan dengan ventilasi yang baik, untuk



mengurangi kemungkinan penularan akibat percikan dahak yang infeksius.

Jangan mengambil dahak diruangan tertutup dengan ventilasi yang buruk, misalnya:

- a. Kamar kecil/ toilet.
- b. Ruang kerja (ruang pendaftaran, ruang pengumpulan sampel, laboratorium, dsb).
- c. Ruang tunggu, ruang umum lainnya.

Cara pengumpulan dahak:

- a. Kumur dengan air sebelum mengeluarkan dahak
- b. Bila memakai gigi palsu, lepaskan sebelum berkumur
- c. Tarik nafas dalam 2-3 kali dan setiap kali hembuskan nafas dengan kuat.
- d. Letakkan pot yang sudah dibuka dekat dengan mulut dan keluarkan dahak ke dalam pot.
- e. Batukkan dengan keras dari dalam dada, sampai keluar dahak dengan jumlah yang cukup.
- f. Tutup pot dengan rapat dengan cara memutar tutupnya.
- g. Setelah mengeluarkan dahak, bersihkan mulut dengan tissue, kemudian buang tissue di tempat sampah yang tertutup, kemudian cuci tangan.

Bila perlu hal diatas dapat diulang sampai mendapatkan dahak yang berkualitas baik dan volume yang cukup (3-5 ml).

Pengumpulan spesimen diulang bila:

- a. Spesimen jelas air liur.
- b. Data pada pot dahak tidak sesuai dengan data dalam formulir permohonan laboratorium TB (formulir TB 05)
- c. Spesimen dikumpulkan tidak menggunakan pot dahak.

Alat-alat yang dibutuhkan untuk pembuatan sediaan apus:

- a. Kaca sediaan yang baru, bersih, jangan memakai ulang kaca sediaan yang telah digunakan.

- 
- b. Aplikator dari bambu atau lidi lancip, bambu atau lidi ujung tidak rata atau ose.
 - c. Botol berisi pasir dan desinfektan (alkohol 70% atau lysol) untuk membersihkan ose.
 - d. Lampu spiritus atau bunsen.
 - e. Wadah pembuangan berisi desinfektan (misalnya lysol 5%)
 - f. Wadah pembuangan untuk aplikator

Meja kerja harus kokoh, kedap air, mudah dibersihkan dengan desinfektan.

Cara membuat sediaan apus :

- a. Tulis nomor identitas pasien pada bagian ujung kaca.
- b. Pilih dan ambil bagian dari dahak yang purulen menggunakan ose atau lidi yang dipipihkan ujungnya.
- c. Jangan terlalu tipis untuk menghindari apusan menjadi kering sebelum diratakan. Untuk meratakan sediaan buat spiral-spirak kecil sewaktu apusan setengah kering dengan menggunakan lidi lancip sehingga didapatkan sebaran leukosit lebih rata dan area baca lebih homogen.
- d. Ose yang telah digunakan dicelupkan dalam botol pasir desinfektan, kemudian bakar sampai ose membara. Bila menggunakan lidi, langsung dibuang kedalam botol berisi desinfektan.
- e. Keringkan diudara. Setelah kering lakukan fiksasi dengan pemanasan. Gunakan pinset atau penjepit kayu untuk memegang kaca sediaan.
- f. Keringkan apusan di atas rak sediaan, hindari sinar matahari langsung.
- g. Lakukan pewarnaan dengan menggunakan *metode Ziehl- Neelsen*.
- h. Lakukan pembacaan sediaan apus secara sistematis untuk memastikan hasil yang dilaporkan mewakili seluruh bagian sediaan.

BTA yang ditemukan menegaskan diagnosis TB dan jumlah BTA yang ditemukan menunjukkan beratnya penyakit. Oleh karena itu sangat penting untuk mencatat dengan benar apa yang terlihat. Skema



pelaporan ini mengacu pada skala *International Union Against Tuberculosis and Lung Diseases (IUATLD)* dan *World Health Organisation (WHO)*.

Skala Pelaporan:

- a. BTA Negatif jika Tidak ditemukan BTA minimal dalam 100 lapang pandang.
- b. Tuliskan jumlah BTA yang ditemukan/100 lapang pandang jika ditemukan 1 – 9 BTA dalam 100 lapang pandang.
- c. Positif 1 (+1) jika ditemukan 10 – 99 BTA dalam 100 Lapang pandang.
- d. Positif 2 (+2) jika ditemukan 1 – 10 BTA dalam 1 lapang pandang, periksa minimal 50 lapang pandang.
- e. Positif 3 (+3) jika ditemukan lebih dari 10 BTA dalam 1 lapang pandang, periksa minimal 20 lapang pandang.



D. Aktifitas Pembelajaran

1. Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan Bakteriologi

Aktivitas yang dilakukan oleh peserta PKB berupa diskusi, tanya jawab dan mengerjakan soal yang telah disediakan. Bentuk kegiatan yang dilakukan peserta pelatihan untuk memantapkan pengetahuan, keterampilan, serta nilai dan sikap yang terkait dengan uraian materi bahasan “Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan Bakteriologi”.

2. Pengambilan sampel Sputum untuk pemeriksaan Bakteriologi

Aktivitas yang dilakukan oleh peserta PKB berupa Diskusi, tanya jawab dan mengerjakan soal yang telah disediakan. Bentuk kegiatan yang dilakukan peserta pelatihan untuk memantapkan pengetahuan, keterampilan, serta nilai dan sikap yang terkait dengan uraian materi bahasan “Pengambilan sampel sputum untuk pemeriksaan Bakteriologi”.



E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan Bakteriologi

Topik pada materi kali ini secara keseluruhan dapat dipahami intisarinnya dengan cara mengerjakan soal – soal berikut ini :

- Jelaskan hal – hal yang harus diperhatikan dalam persiapan pengambilan sampel darah ?
- Tuliskan tempat pengambilan darah yang harus dihindari ?
- Tuliskan rekomendasi dari NCCLS untuk tutup tabung sampel darah ?

Agar peserta PKB dapat menilai kemampuan diri dalam memahami setiap materi yang diberikan dalam setiap topik PKB Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan Bakteriologi.

2. Pengambilan sampel Sputum untuk pemeriksaan Bakteriologi

Topik pada materi kali ini secara keseluruhan dapat dipahami intisarinnya dengan cara mengerjakan soal – soal berikut ini :

- Tuliskan kuman kuman yang mungkin dijumpai dalam sputum ?
- Tuliskan cara pengambilan sputum secara umum ?
- alasan untuk melakukan pengumpulan dahak di ruangan terbuka ?
- Tuliskan cara pengambilan dahak SPS ?
- Tuliskan interpretasi hasil pemeriksaan mikroskopik berdasarkan pada skala IUATLD standar WHO ?

Agar peserta PKB dapat menilai kemampuan diri dalam memahami setiap materi yang diberikan dalam setiap topik PKB Pengambilan sampel sputum atau dahak untuk pemeriksaan Bakteriologi.

F. Rangkuman

Macam Pengambilan Spesimen

Prosedur standar sebelum pengambilan sampel:

1. Memberi salam pada pasien.
2. Verifikasi/pastikan identitas pasien.
3. Terangkan pada pasien tentang prosedur yang akan dilaksanakan.
4. Tanyakan kepada pasien apakah persiapan pemeriksaan sudah dilaksanakan.

Tempat pengambilan darah yang harus dihindari:

1. **Area mastektomi**
2. **Edema**

Sewaktu – pagi – Sewaktu (SPS) dalam jangka waktu 2 hari.

Sewaktu hari-1 (dahak sewaktu pertama)

- a. Kumpulkan dahak spesimen pertama pada saat suspek berkunjung ke UPK (Unit Pelayanan Kesehatan).
- b. Beri pot dahak pada saat suspek pulang untuk keperluan pengumpulan dahak pada hari berikutnya.

Pagi Hari-2 (dahak pagi)

- a. Suspek mengeluarkan dahak spesimen kedua pada pagi hari kedua setelah bangun tidur dan membawa sendiri spesimen ke UPK/ Laboratorium.

Sewaktu Hari-2 (dahak sewaktu kedua)

- a. Kumpulkan dahak spesimen ketiga di laboratorium pada saat suspek kembali ke laboratorium pada hari kedua saat membawa dahak pagi.

Skala Pelaporan sediaan apus BTA:

- a. BTA Negatif jika Tidak ditemukan BTA minimal dalam 100 lapang pandang.

- 
- b. Tuliskan jumlah BTA yang ditemukan/100 lapang pandang jika ditemukan 1 – 9 BTA dalam 100 lapang pandang.
 - c. Positif 1 (+1) jika ditemukan 10 – 99 BTA dalam 100 Lapang pandang.
 - d. Positif 2 (+2) jika ditemukan 1 – 10 BTA dalam 1 lapang pandang, periksa minimal 50 lapang pandang.
 - e. Positif 3 (+3) jika ditemukan lebih dari 10 BTA dalam 1 lapang pandang, periksa minimal 20 lapang pandang.



G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah mempelajari uraian materi ini, peserta diharapkan dapat :

- 1. Menjelaskan persiapan yang dilakukan sebelum melakukan pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan bakteriologi
- 2. Menjelaskan macam macam specimen
- 3. Menjelaskan tentang prosedur standar pada pengambilan sampel
- 4. Menjelaskan jenis –jenis tabung berdasarkan rekomendasi NCCLS
- 5. Menjelaskan Tempat atau area yang harus dihindari pada pengambilan sampel
- 6. Menjelaskan tentang Kuman-kuman yang mungkin dijumpai dalam sputum
- 7. Menjelaskan cara pengambilan sputum
- 8. Menjelaskan alasan mengundakan ruangan terbuka sebagai tempat pengumpulan dahak
- 9. Menjelaskan Interpretasi hasil pada pemeriksaan sputum

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

PARASITOLOGI

A. Tujuan

Peserta diklat dapat menguraikan jenis- jenis Arthropoda

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Melalui kegiatan pembelajaran ini diharapkan agar peserta diklat mampu :

1. Menjelaskan Ciri khas dari filum Arthropoda
2. Menjelaskan Pengaruh Arthropoda terhadap kesehatan sebagai penyebab penyakit
3. Menjelaskan Pengaruh Arthropoda sebagai penular penyakit
4. Menjelaskan Contoh organisme yang dapat ditularkan oleh Arthropoda
5. Menjelaskan tentang jenis jenis Arthropoda
6. Menjelaskan tentang reproduksi dari Arthropoda

C. Uraian Materi

Entomologi kedokteran adalah suatu cabang ilmu kedokteran yang mempelajari tentang **Artropoda** yang dapat menjadi penyebab langsung dari berbagai macam penyakit pada manusia atau menjadi penular mikroorganisme penyebab penyakit dari seorang penderita kepada manusia lain yang sehat. Arthropoda adalah metazoan yang mempunyai tubuh bersegmen segmen. Tonjolan tubuhnya (appendages) selalu berpasangan, misalnya antenna, kaki dan sayap, sehingga tubuhnya bilateral simetri. Berbeda dengan metazoan lainnya, arthropoda memiliki rangka luar yang disebut **eksoskelet**.



Pengaruh Arthropoda terhadap kesehatan

Sesuai dengan definisi dari entomologi kedokteran, maka Arthropoda dapat mempengaruhi kesehatan manusia dan binatang dengan dua acara yaitu sebagai penyebab langsung dari penyakit dan sebagai penular dari berbagai macam penyakit.

A. Arthropoda sebagai penyebab penyakit

Dalam hal ini, Arthropoda itu sendiri menimbulkan penyakit, kelainan pada organ dan atau jaringan tubuh manusia dan hewan, atau menimbulkan gangguan terhadap ketenangan hidup mereka.

1. Entomorfologi

Adalah rasa takut yang berlebihan terhadap serangga, laba-laba dan jenis Arthropoda lainnya meskipun tidak berbahaya tetapi dapat menimbulkan suatu gangguan jiwa dan kadang-kadang halusinasi sensoris. Keadaan ini sering dijumpai pada wanita dan anak-anak.

2. Gangguan ketenangan hidup (annoyance)

Jika di dalam rumah banyak dijumpai lalat rumah atau nyamuk, maka penghuni rumah akan terganggu misalnya mengalami sukar tidur.

3. Kehilangan darah

Manusia oleh Karena mampu mengusir serangga yang akan menggigit dan mengisap darahnya pada umumnya tidak mengalami kekurangan darah akibat gigitan serangga pengisap darah

4. Kerusakan alat indera

Pada waktu mengendarai kendaraan bermotor terutama malam hari, mata seringkali kemasukan serangga. Akibat gosokan-gosokan pada mata, bagian tubuh serangga yang keras dan tajam akan menimbulkan luka pada mata yang dapat mengganggu penglihatan dan bahkan kebutaan.

5. Racun serangga

Banyak serangga yang dapat menghasilkan racun yang menimbulkan keluhan dan gejala-gejala yang ringan setempat sampai gejala-gejala yang berat bahkan dapat menimbulkan kematian pada manusia

6. Dermatitis

Gigitan serangga maupun invasi parasit ini pada kulit dapat menimbulkan berbagai macam iritasi. Gigitan nyamuk, kutu badan dan kutu busuk misalnya dapat menimbulkan iritasi pada kulit penderita.

7. Alergi

Kepekaan yang berlebihan (hipersensitivitas) terhadap protein yang berasal dari tubuh serangga atau produk yang dihasilkan oleh serangga sering kali terjadi. Asma bronkiale sering disebabkan oleh tungau yang terdapat dalam debu rumah (house-dust mite).

8. Miasis

Invasi pada organ dan jaringan tubuh manusia dan hewan yang masih hidup oleh larva serangga ordo Diptera disebut miasis. Adanya larva lalat didalam luka kotor penderita yang sedang dirawat akibat kecelakaan adalah salah satu contoh miasis.

B. Arthropoda sebagai penular penyakit

Sebagai penular dari berbagai macam penyakit, arthropoda dapat bertindak sebagai vektor penular dari mikroorganisme penyebab penyakit atau dapat berlaku sebagai tuan rumah perantara (intermediate host).

1. Arthropoda sebagai vektor penular

Dalam hal ini arthropoda dapat bertindak sebagai vektor mekanik atau sebagai vektor biologik.

a. Vektor Mekanik

Bertindak sebagai pembawa mikroorganisme penyebab penyakit yang berasal dari penderita (dapat berupa tinja, muntahan atau bahan-bahan infeksi lainnya), ke makanan atau minuman orang yang sehat.

b. Vektor Biologik

Bila didalam tubuh Arthropoda mikroorganisme penyebab penyakit mengalami perubahan bentuk ataupun jumlah atau sifatnya, maka Arthropoda tersebut bertindak sebagai vektor biologik.



Terdapat tiga jenis penularan biologik yang kita kenal, yaitu:

- 1) Cyclo-propagative transmission
- 2) Cyclo-developmental transmission
- 3) Propagative transmission

2. Arthropoda sebagai intermediate host

Sebagai intermediate host, serangga menularkan mikroorganisme penyebab penyakit secara pasif.

C. Organisme penyebab penyakit yang ditularkan Arthropoda

Contoh-contoh dibawah ini merupakan sebagian kecil dari mikroorganisme penyebab penyakit yang dapat ditularkan oleh Arthropoda:

1. PROTOZOA

- a. Entamoeba histolytica
- b. Plasmodium falciparum
- c. Trypanosoma gambiense
- d. Leishmania

2. CACING

Cacing filaria seluruhnya ditularkan secara biologik oleh Arthropoda yaitu:

- a. Wuchereria bancrofti dan Brugia malayi oleh nyamuk
- b. Loa-loa oleh famili Tabanidae
- c. Acanthocheilonema perstans oleh Ceratopogonidae
- d. Onchocerca volvulus oleh Simulium

3. BAKTERIA

Bakteria-bakteria yang ditularkan secara mekanik oleh arthropoda adalah:

- a. Shigella dan Salmonella oleh lalat dan lipas
- b. Treponema pertenue penyebab penyakit patek (framboesia) oleh lalat Hippelates
- c. Bacillus anthracis penyebab antraks dan Francisella tularensis penyebab tularemia keduanya ditularkan oleh Tbanus melalui luka gigitan Arthropoda ini pada kulit.

Bakteria-bakteria yang ditularkan secara biologik adalah:

- 
- a. *Pasteurella pestis*, basil pes, oleh pinjal tikus (*Xenopsylla cheopsis*).
 - b. *Borrelia* penyebab relapsing fever oleh caplak (ticks) genus *Ornithodoros*.
 - c. *Bartonella* penyebab Oroya fever oleh *Phlebotomus*.
4. JAMUR
- Jamur *Aspergillus* dapat ditularkan secara mekanik oleh lipas (*Blattidae*) atau *Musca domestica* dan lalat bukan pengisap darah lainnya.
5. RICKETTSIA
- Berbagai jenis *Rickettsia* dapat ditularkan oleh Arthropoda:
- a. *Rickettsia prowazekii*
 - b. *Rickettsia mooseri*
 - c. *Rickettsia tsutsugamushi*
 - b. *Rickettsia akari*
6. VIRUS
- Arthropoda dapat menularkan virus secara mekanik atau secara biologik. Virus-virus yang ditularkan secara mekanik:
- a. Virus polio oleh lalat dan lipas
 - b. Virus coxsackie oleh lalat
 - c. Virus echo (Echovirus) oleh lalat
- Virus – virus yang ditularkan secara biologik:
- Golongan virus yang ditularkan oleh Arthropoda disebut Arbovirus (Arthropods borne virus)

JENIS - JENIS ARTHROPODA

Arthropoda (dalam bahasa latin, *Arthra* = ruas , buku, segmen ; *podos* = kaki) merupakan hewan yang memiliki ciri kaki beruas, berbuku, atau bersegmen. Segmen tersebut juga terdapat pada tubuhnya. Tubuh Arthropoda merupakan simetri bilateral dan tergolong tripoblastik selomata.

Ukuran dan bentuk tubuh



Ukuran tubuh Arthropoda sangat beragam, beberapa diantaranya memiliki panjang lebih dari 60 cm. namun kebanyakan berukuran kecil. Begitu pula dengan bentuk Arthropoda pun beragam.

Struktur tubuh

Tubuh Arthropoda bersegmen dengan jumlah segmen yang bervariasi. Pada tiap segmen tubuh tersebut terdapat sepasang kaki yang beruas. Segmen bergabung membentuk bagian tubuh, yaitu Kaput (kepala), toraks (dada), dan abdomen (perut). Ciri lain dari Arthropoda adalah adanya kutikula keras yang membentuk rangka luar (eksoskeleton). Sistem saraf Arthropoda berupa sistem saraf tangga tali berjumlah sepasang yang berada di sepanjang sisi ventral tubuhnya. Arthropoda bernapas dengan insang, trakea, atau paru-paru buku.

Cara hidup dan habitat

Cara hidup Arthropoda sangat beragam, ada yang hidup bebas, parasit, komensal, atau simbiotik. Dilingkungan kita, sering dijumpai kelompok hewan ini, misalnya nyamuk, lalat, semut, kupu-kupu, capung, belalang, dan lebah. Habitat penyebaran Arthropoda sangat luas. Ada yang di laut, perairan tawar, gurun pasir, dan padang rumput.

Reproduksi

Sistem reproduksi Arthropoda umumnya terjadi secara seksual. Namun ada juga yang secara aseksual, yaitu dengan partenogenesis. Partenogenesis adalah pembentukan individu baru tanpa melalui fertilisasi (pembuahan). Individu yang dihasilkan bersifat steril. Organ reproduksi jantan dan betina pada Arthropoda terpisah, masing-masing menghasilkan gamet pada individu yang berbeda sehingga bersifat dioseus (berumah dua). Hasil fertilisasi berupa telur.

Klasifikasi

Arthropoda diklasifikasikan menjadi 20 kelas berdasarkan struktur tubuh dan kaki. Berikut ini akan diuraikan empat kelas diantaranya yang paling umum, yaitu Kelas Arachnoidea, Myriapoda, Crustacea, dan Insecta.

Arachnoidea



Gambar 3. Laba-laba

Arachnoidea (dalam bahasa Yunani, arachno = laba-laba) disebut juga kelompok laba-laba, meskipun anggotanya bukan laba-laba saja. Kalajengking adalah salah satu contoh kelas Arachnoidea yang jumlahnya sekitar 32 spesies. Ukuran tubuh Arachnoidea bervariasi, ada yang panjangnya lebih kecil dari 0,5 mm sampai 9 cm. Arachnoidea merupakan hewan terestrial (darat) yang hidup secara bebas maupun parasit. Arachnoidea yang hidup bebas bersifat karnivora. Arachnoidea dibedakan menjadi tiga ordo, yaitu Scorpionida, Arachnida, dan Acarina.

Myriapoda

Myriapoda (dalam bahasa Yunani, myria = banyak, podos = kaki) merupakan hewan berkaki banyak. Hewan kaki seribu adalah salah satunya yang terkadang kita lihat di lingkungan sekitar kita. Myriapoda hidup di darat pada tempat lembap, misalnya di bawah daun, batu, atau tumpukan kayu. Bagian tubuh Myriapoda sulit dibedakan antara toraks dan abdomen. Tubuhnya memanjang seperti cacing. Pada kaput terdapat antena, mulut, dan satu pasang mandibula (rahang bawah), dua pasang maksila (rahang atas), dan mata yang berbentuk oseli (mata tunggal). Myriapoda dibedakan menjadi dua ordo, yaitu Chilopoda dan Diplopoda.



Gambar 4. Kelabang

Crustacea

Crustacea (dalam bahasa latinnya, crusta = kulit) memiliki kulit yang keras. Udang, lobster, dan kepiting adalah contoh kelompok ini. Umumnya hewan Crustacea merupakan hewan akuatik, meskipun ada yang hidup di darat. Crustacea dibedakan menjadi dua subkelas berdasarkan ukuran tubuhnya, yaitu Entomostraca dan Malacostraca.



Gambar 5. Lobster

Malacostraca adalah crustacea yang berukuran lebih besar daripada entomostraca. Hewan yang termasuk kelompok ini adalah Udang, lobster, dan kepiting. Berikut akan dibahas sedikit mengenai uraian hewan kelompok satu ini.

Insecta

Insecta (dalam bahasa latin, insecti = serangga). Banyak anggota hewan ini sering kita jumpai disekitar kita, misalnya kupu-kupu, nyamuk, lalat, lebah, semut, capung, jangkrik, belalang, dan lebah. Ciri khususnya adalah kakinya yang berjumlah enam buah.



Gambar 6. Kupu-kupu

Peran Arthropoda bagi manusia



Gambar 7. Kepiting

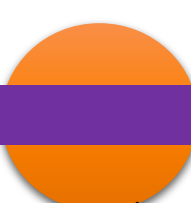


Berbagai jenis Arthropoda memberikan keuntungan dan kerugian bagi manusia. Peran arthropoda yang menguntungkan manusia misalnya dibidang pangan dan sandang yaitu sebagai berikut:

1. Sumber makanan yang mengandung protein hewani tinggi. Misalnya Udang windu (*Panaeus monodon*), rajungan (*portunus pelagicus*), kepiting (*scylla serrata*), dan udang karang (*panulirus versicolor*)
2. Penghasil madu, yaitu lebah madu (*Apis indica*)
3. Bahan industri kain sutera, yaitu pupa kupu-kupu sutera (*Bombyx mori*)

Sementara yang merugikan manusia antara lain:

1. Vektor perantara penyakit bagi manusia. Misalnya nyamuk malaria, nyamuk demam berdarah, lalat tsetse sebagai vektor penyakit tidur, dan lalat rumah sebagai vektor penyakit tifus.
2. Menimbulkan gangguan pada manusia. Misalnya caplak penyebab kudis, kutu kepala, dan kutu busuk
3. Hama tanaman pangan dan industri. Contohnya wereng coklat dan kumbang tanduk
4. Perusak makanan. Contohnya kutu gabah
5. Perusak produk berbahan baku alam. Contohnya rayap dan kutu buku



D. Aktifitas Pembelajaran

Peserta Diklat dibagi menjadi 3 kelompok, masing – masing mempunyai tugas untuk melakukan diskusi tentang materi yang disajikan pada bahasan Arthropoda.

Peserta diharapkan dapat melakukan analisa terhadap soal-soal serta materi tentang Arthropoda yang merugikan dan menguntungkan bagi manusia serta dituangkan dalam bentuk power point.

- Jawaban dapat dicari dari berbagai sumber asalkan melampirkan daftar pustaka yang jelas dan dapat dipercaya keabsahannya.
- Powerpoint dikumpulkan kepada tutor yang bersangkutan sebagai bahan presentasi masing-masing kelompok.

E. Latihan/Kasus/Tugas

Topik pada materi kali ini secara keseluruhan dapat dipahami intisarinya dengan cara mengerjakan soal – soal berikut ini :

1. Tuliskan jenis- jenis penyakit yang dapat ditimbulkan oleh Arthropoda...
2. Sebagai vektor penular penyakit, Arthropoda dapat bertindak sebagai vektor mekanik dan vektor biologik. Jelaskan...
3. Tuliskan tiga jenis penularan biologik yang anda ketahui...
4. Tuliskan jenis-jenis organisme yang dapat ditularkan oleh Arthropoda ...
5. Tuliskan contoh Arthropoda yang anda kenal dalam kehidupan sehari-hari ...

F. Rangkuman

Entomologi kedokteran adalah suatu cabang ilmu kedokteran yang mempelajari tentang Arthropoda yang dapat menjadi penyebab langsung dari berbagai macam penyakit pada manusia atau menjadi penular mikroorganisme penyebab penyakit dari seorang penderita kepada manusia lain yang sehat.

Arthropoda sebagai penyebab penyakit

Dalam hal ini, Arthropoda itu sendiri menimbulkan penyakit, kelainan pada dan atau jaringan tubuh manusia dan hewan, atau menimbulkan gangguan terhadap ketenangan hidup mereka.

1. Entomorfologi
2. Gangguan ketenangan hidup (annoyance)
3. Kehilangan darah
4. Kerusakan alat indera
5. Racun serangga
6. Dermatitis
7. Alergi
8. Miasis



Arthropoda sebagai vektor penular:

- a. Vektor Mekanik
- b. Vektor Biologik

Arthropoda (dalam bahasa latin, Arthra = ruas , buku, segmen ; podos = kaki) merupakan hewan yang memiliki ciri kaki beruas, berbuku, atau bersegmen. Segmen tersebut juga terdapat pada tubuhnya. Tubuh Arthropoda merupakan simetri bilateral dan tergolong tripoblastik selomata.

Klasifikasi

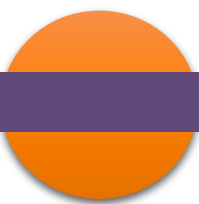
Arthropoda diklasifikasikan menjadi 20 kelas berdasarkan struktur tubuh dan kaki. Berikut ini akan diuraikan empat kelas diantaranya yang paling umum, yaitu Kelas Arachnoidea, Myriapoda, Crustacea, dan Insecta.

Berbagai jenis Arthropoda memberikan keuntungan dan kerugian bagi manusia. Peran arthropoda yang menguntungkan manusia misalnya dibidang pangan dan sandang yaitu sebagai berikut:

1. Sumber makanan yang mengandung protein hewani tinggi. Misalnya Udang windu (*Panaeus monodon*), rajungan (*portunus pelagicus*), kepiting (*scylla serrata*), dan udang karang (*panulirus versicolor*)
2. Penghasil madu, yaitu lebah madu (*Apis indica*)
3. Bahan industri kain sutera, yaitu pupa kupu-kupu sutera (*Bombyx mori*)

Sementara yang merugikan manusia antara lain:

1. Vektor perantara penyakit bagi manusia. Misalnya nyamuk malaria, nyamuk demam berdarah, lalat tsetse sebagai vektor penyakit tidur, dan lalat rumah sebagai vektor penyakit tifus.
2. Menimbulkan gangguan pada manusia. Misalnya caplak penyebab kudis, kutu kepala, dan kutu busuk
3. Hama tanaman pangan dan industri. Contohnya wereng coklat dan kumbang tanduk
4. Perusak makanan. Contohnya kutu gabah
5. Perusak produk berbahan baku alam. Contohnya rayap dan kutu buku



G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah menerima materi ini, peserta diharapkan dapat:

1. Menjelaskan jenis- jenis penyakit yang dapat ditimbulkan oleh Arthropoda
2. Menjelaskan Arthropoda sebagai vektor mekanik dan vektor biologik
3. Menjelaskan tiga jenis penularan biologik oleh Arthropoda
4. Menjelaskan jenis-jenis organisme yang dapat ditularkan oleh Arthropoda
5. Menjelaskan jenis jenis Arthropoda yang akrab dalam kehidupan sehari-hari.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

HEMATOLOGI

A. Tujuan

Melalui kegiatan pembelajaran ini diharapkan agar peserta diklat mapu menguasai cara hitung jumlah sel Trombosit.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Memahami dan menguasai definisi darah
2. Memahami dan menguasai asal mula terbentuknya trombosit
3. Memahami dan menguasai kelainan trombosit
4. Menguasai dan mampu melakukan pemeriksaan hitung jumlah trombosit

C. Uraian Materi

DEFINISI DARAH

Darah berasal dari kata haima, yang berasal dari akar kata hemo atau hemato. Darah adalah sejenis jaringan ikat yang sel-selnya (elemen pembentuk) tertahan dan dibawa dalam matriks cairan (plasma). Darah terdiri dari 45% korpuskula dan 55% plasma darah. Darah lebih berat dibandingkan air dan lebih kental. Cairan ini memiliki rasa dan bau yang khas, serta PH 7,4 (7,35 - 7,45).

Plasma darah

Plasma darah adalah cairan bening kekuningan yang unsur pokoknya sama dengan sitoplasma. Plasma terdiri dari 92% air dan mengandung campuran kompleks zat organik dan anorganik. Protein plasma mencapai 7% plasma dan merupakan satu-satunya unsur pokok plasma yang tidak dapat menembus membran kapiler untuk mencapai sel.



Ada 3 jenis protein plasma yang utama yaitu:

- a. Albumin adalah protein plasma yang terbanyak, sekitar 55% sampai dengan 60%, tetapi ukurannya paling kecil.
- b. Globulin membentuk sekitar 30% protein plasma.
- c. Fibrinogen membentuk 4% protein plasma, disintesis hati dan merupakan komponen esensial dalam mekanisme pembentukan darah.

TROMBOSIT

Trombosit berasal dari fragmentasi sitoplasma megakariosit, suatu sel muda besar yang berada dalam sumsum tulang. Megakariosit matang ditandai oleh proses replikasi endomitotik inti dan makin besarnya volume plasma, sehingga pada akhirnya sitoplasma menjadi granular dan terjadi pelepasan trombosit. Setiap megakariosit mampu menghasilkan 3000-4000 trombosit, waktu dari diferensiasi stem cell sampai dihasilkan trombosit memerlukan waktu sekitar 10 hari. Umur trombosit pada darah perifer adalah 7-10 hari.

Trombosit adalah sel darah yang tidak berinti, berbentuk cakram dengan diameter 1-4 mikrometer, dan memiliki volume 7-8 fl. Trombosit dapat dibagi dalam 3 daerah (zona), yaitu **zona daerah tepi** berperan sebagai adhesi dan agregasi, **zona organel** yang berperan dalam pengeluaran isi trombosit. Fungsi utama trombosit adalah pembekuan sumbatan mekanis sebagai respons hemostatik normal terhadap luka vaskuler, melalui reaksi adhesi, pelepasan, agregasi dan fusi, serta aktivitas prokoagulannya. Nilai normal trombosit bervariasi sesuai metode yang dipakai. Jumlah trombosit normal menurut Deacie adalah $150-400 \times 10^9/L$. Bila dipakai metode Rees Ecker, nilai normal trombosit adalah $140-340 \times 10^9/L$, dengan menggunakan Coulter Counter, nilai normalnya adalah $150-350 \times 10^9/L$. Dalam paragraf berikutnya, akan dibahas mengenai bahan pemeriksaan yang digunakan dalam pemeriksaan trombosit dalam laboratorium dan kelainan-kelainan trombosit yang mungkin terjadi.

Kelainan trombosit meliputi kuantitas dan kualitas trombosit. **Trombositopenia** adalah berkurangnya jumlah trombosit dibawah normal,



yaitu kurang dari $150 \times 10^9/L$. Trombositopenia dapat terjadi karena beberapa keadaan, diantaranya:

1. Penurunan produksi (megakariositopenia), terjadi bila fungsi sumsum tulang terganggu.
2. Meningkatnya destruksi (megakariositosis), terjadi akibat trombosit yang beredar berhubungan dengan mekanisme imun.
3. Akibat pemakaian yang berlebihan (megakariositosis), misalnya pada *Disseminated Intravascular Coagulation* (DIC), kebakaran, dan trauma.
4. Pengenceran trombosit.
5. Dapat terjadi karena transfusi yang dibiarkan dalam waktu singkat dengan pemakaian darah murni yang disimpan, sehingga dapat mengakibatkan kegagalan hemostatik pada resipien.

Trombositosis adalah meningkatnya jumlah trombosit diatas normal pada peredaran darah, yaitu lebih dari $400 \times 10^9/L$. Pada trombositosis, apabila rangsangan-rangsangan yang menyebabkan trombositosis ditiadakan, maka jumlah trombosit kembali normal, misalnya saat terjadi perdarahan yang akut, contohnya pada trauma saat pembedahan dan melahirkan.

Trombositemia yaitu peningkatan jumlah trombosit oleh proses yang ganas. Misalnya, pada leukimia mielositik kronis, Jumlah trombosit pada trombositemia dapat melebihi $1000 \times 10^9/L$.

Trombositopati adalah keadaan yang menggambarkan kelainan trombosit terutama yang melibatkan “platelet faktor 3” dan selanjutnya pembentukan tromboplastin plasma. Hal ini dapat disebabkan oleh kelainan bawaan atau kelainan didapat.

PEMERIKSAAN HITUNG JUMLAH TROMBOSIT

Methode	: Mikrovissual
Prinsip	: Dengan larutan Ammonium oxalat 1% , sel lain dalam darah tidak terlihat jelas kecuali trombosit. Partikel – partikel lain bersifat refraktil, sedangkan trombosit tidak. Pada penggunaan larutan Rees Ecker, Trombosit akan tampak hijau mengkilat, sel lain seperti eritrosit berwarna kehijauan.
Peralatan	:

- 
1. Pipet sahli 20 ul/ mikropipet ukuran 20 ul dan 1000 ul.
 2. Tabung widal/ tabung plastik.
 3. Bilik hitung Neubauer Improved yang dilengkapi dengan kaca penutup khusus untuk bilik hitung.
 4. Pipet Pasteur.
 5. Mikroskop.
 6. Kapas.
 7. Pipet Thoma.

Reagensia :

1. Larutan Ammonium oxalat 1% yang dibuat baru dan segar serta disaring atau Larutan Rees Ecker.
2. Antikoagulansia EDTA.
3. Alkohol 70%.

Bahan Pemeriksaan:

1. Darah EDTA
2. Darah Perifer

Cara Kerja :

I. Membuat Pengenceran

a. Menggunakan Tabung

- Lakukan pengenceran darah dengan Ammonium oksalat/ Rees Ecker sebanyak 100 x.
- Dipipet larutan pengencer sebanyak 1980 ul dengan menggunakan mikropipet, masukkan kedalam tabung plastik.
- Dipipet 20 ul darah lalu campurkan kedalam larutan pengencer tadi (sebelumnya kelebihan darah diluar pipet dihapus dan kemudian bagian dalam pipet dibilas).
- Homogenkan larutan tersebut.

b. Menggunakan Thoma

- Lakukan pengenceran darah dengan Ammonium oksalat/ Rees Ecker sebanyak 100 x.
- Dipipet darah dengan menggunakan pipet thoma eritrosit sampai angka 1 (Kelebihan darah diluar pipet dihapus).
- Dipipet larutan pengencer sampai angka 101.

- Dihomogenkan suspensi tersebut.
- Buang suspensi 2 – 3 tetes sebelum dimasukkan kedalam bilik hitung.

II. Mengisi Bilik Hitung

1. Disiapkan bilik hitung dengan kaca penutup sehingga terbentuk cincin newton (tinggi bilik hitung dengan deglass menjadi 1/ 10 mm.
2. Isilah bilik hitung tersebut dengan darah yang sudah diencerkan.
3. Masukkan bilik hitung dalam cawan petri yang berisi kertas saring basah selama 10 – 15 menit.

III. Menghitung jumlah sel

1. Letakkan bilik hitung dibawah mikroskop. Turunkan kondensor atau kecilkan diafragma. Lalu hitung trombosit dengan pembesaran 40 x 10.
2. Untuk menghitung trombosit digunakan 25 kotak R besar.

IV. Perhitungan

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Trombosit} &= N \times Fb \times P \\ &= N \times 10 \times 100\end{aligned}$$

N = Jumlah Trombosit dalam 25 kotak R besar.

Fb = Faktor Bilik Hitung

P = Pengenceran

V. Nilai Normal

150.000 – 400.000 sel/ mm³.

D. Aktifitas Pembelajaran

Peserta dibagi menjadi 5 Kelompok, masing-masing:

- Mencari 3 orang pasien
- Melakukan pemeriksaan Hitung jumlah sel eritrosit dengan metode Haemocytometer
- Membuat Laporan atas pemeriksaan diatas dengan format sbb:

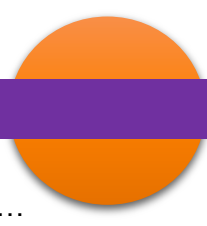
Judul Praktikum	
Hari/ Tanggal Praktikum	



Identitas Pasien	
1.	
2.	
3.	
Prinsip Pemeriksaan	
Alat – Alat	
Bahan	
Cara Kerja	
Hasil Pemeriksaan	
Pembahasan	
Kesimpulan	

Tiap Kelompok menganalisa (membahas) hasil yang didapat dilihat dari segi kondisi Pasien dan faktor – faktor kesalahan yang mungkin terjadi pada saat pengerjaan.

E. Latihan/Kasus/Tugas



1. Tuliskan tentang etiologi terbentuknya sel Trombosit ...
2. Jelaskan tentang :
 - a. Trombositopenia
 - b. Trombositosis
 - c. Trombositemia
3. Jelaskan yang dimaksud dengan Trombositopati ...
4. Tuliskan kesalahan – kesalahan yang mungkin terjadi dalam tiga proses penghitungan jumlah trombosit ...
5. Tuliskan dengan jelas, prosedur pemeriksaan hitung jumlah trombosit ...

F. Rangkuman

Darah memiliki komposisi yang terdiri atas sekitar 55% cairan darah (plasma) dan 45% sel-sel darah. Elemen pembentuk darah meliputi tiga macam sel darah, yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan keping darah (trombosit). Ketiga sel-sel darah tersebut tergolong dalam unsur padat yang disebut korpuskuler.

Ada 3 jenis protein plasma yang utama yaitu:

- a. Albumin adalah protein plasma yang terbanyak, sekitar 55% sampai dengan 60%, tetapi ukurannya paling kecil. Albumin di sintesis dalam hati dan bertanggung jawab untuk Tekanan Osmotik koloid darah.
 1. Koloid adalah zat yang berdiameter 1 nm sampai 100 nm, sedangkan kristaloid adalah zat yang berdiameter kurang dari 1nm. Plasma mengandung koloid dan kristaloid.
 2. Tekanan osmotik koloid (tekanan onkotik) ditentukan berdasarkan jumlah partikel koloid dalam larutan. Tekanan ini merupakan suatu ukuran “daya tarik” plasma terhadap difusi air dari cairan ekstraseluler yang melewati membran kapiler.
- b. Globulin membentuk sekitar 30% protein plasma.
 1. Alfa dan beta globulin disintesis dihati, dengan fungsi utama sebagai molekul pembawa lipid, beberapa hormon, berbagai substrat, dan zat penting tubuh lainnya.
 2. Gamma globulin (imunoglobulin) adalah antibodi. Ada 5 jenis imunoglobulin yang diproduksi jaringan limfoid dan berfungsi dalam imunitas.
- c. Fibrinogen membentuk 4% protein plasma, disintesis dihati dan merupakan komponen essensial dalam mekanisme pembentukan darah.

TROMBOSIT

Trombosit berasal dari fragmentasi sitoplasma megakariosit, suatu sel muda besar yang berada dalam sumsum tulang. Megakariosit matang ditandai oleh proses replikasi endomitotik inti dan makin besarnya volume



plasma, sehingga pada akhirnya sitoplasma menjadi granular dan terjadi pelepasan trombosit. Setiap megakariosit mampu menghasilkan 3000-4000 trombosit, waktu dari diferensiasi stemm cell sampai dihasilkan trombosit memerlukan waktu sekitar 10 hari. Umur trombosit pada darah perifer adalah 7-10 hari.

Kelainan trombosit meliputi kuantitas dan kualitas trombosit. **Trombositopenia** adalah berkurangnya jumlah trombosit dibawah normal, yaitu kurang dari $150 \times 10^9/L$. Trombositopenia dapat terjadi karena beberapa keadaan, diantaranya:

1. Penurunan produksi (megakariositopenia), terjadi bila fungsi sumsum tulang terganggu.
2. Meningkatnya destruksi (megakriositosis), terjadi akibat trombosit yang beredar berhubungan dengan mekanisme imun.
3. Akibat pemakaian yang berlebihan (megakariositosis), misalnya pada *Disseminated Intravascular Coagulation* (DIC), kebakaran, dan trauma.
4. Pengenceran trombosit.
5. Dapat terjadi karena transfusi yang dibiarkan dalam waktu singkat dengan pemakaian darah murni yang disimpan, sehingga dapat mengakibatkan kegagalan hemostatik pada resipien.

Trombositosis adalah meningkatnya jumlah trombosit diatas normal pada peredaran darah, yaitu lebih dari $400 \times 10^9/L$. Pada trombositosis, apabila rangsangan-rangsangan yang menyebabkan trombositosis ditiadakan, maka jumlah trombosit kembali normal, misalnya saat terjadi perdarahan yang akut.

Trombositemia yaitu peningkatan jumlah trombosit oleh proses yang ganas. Misalnya, pada leukimia mielositik kronis, Jumlah trombosit pada trombositemia dapat melebihi $1000 \times 10^9/L$.

Trombositopati adalah keadaan yang menggambarkan kelainan trombosit terutama yang melibatkan “platelet faktor 3” dan selanjutnya pembentukan tromboplastin plasma. Hal ini dapat disebabkan oleh kelainan bawaan atau kelainan didapat.



Perbedaan mencolok antara hitung trombosit secara langsung dan dapat disebabkan oleh faktor pra analitik, faktor analitik, dan faktor post analitik. Masing- masing dijelaskan dibawah ini:

Faktor Pra-analitik

- Sampel tertukar
- Cara sampling yang tidak benar
- Kesalahan mencantumkan identitas

Faktor Analitik

- Cara membuat ADT yang tidak memenuhi syarat
- Kesalahan alat hitung yang dipakai

Faktor Post Analitik

- Biasanya terjadi saat penulisan hasil



G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah mempelajari uraian materi ini, peserta diklat diharapkan dapat:

1. Memahami dan menguasai definisi darah
2. Memahami dan menguasai asal mula terbentuknya trombosit
3. Memahami dan menguasai kelainan trombosit
4. Menguasai dan mampu melakukan pemeriksaan hitung jumlah trombosit

KEGIATAN PEMBELAJARAN 4

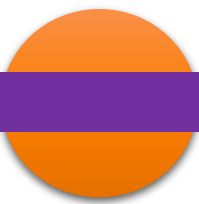
KIMIA KLINIK

A. Tujuan

Peserta diharapkan dapat memahami pemeriksaan kimia darah terhadap faal pankreas. Uji fungsi pankreas membahas tentang fisiologik normal sistem pankreas dan gangguan atau penyakit yang melibatkan pankreas. Topik ini juga membahas tentang uji fungsi pankreas melalui uji glukosa darah, yang diperlukan untuk diagnosis penyakit diabetes mellitus (DM) serta memahami kompleksitas DM dan penyakit-penyakit pankreas lain. Pokok bahasan ini secara umum dapat digunakan untuk membantu peserta memahami gangguan penyakit metabolisme berbagai macam uji glukosa darah.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Peserta dapat menjelaskan fisiologi pankreas endokrin.
2. Peserta dapat menjelaskan faktor-faktor yang menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa darah
3. Peserta dapat menjelaskan tentang kerusakan pankreas
4. Peserta dapat menjelaskan definisi glukosa darah
5. Peserta dapat menjelaskan metabolisme glukosa
6. Peserta dapat menjelaskan hormon yang mempengaruhi kadar glukosa darah
7. Peserta dapat menjelaskan gejala klasik dan indikasi pada penderita Diabetes Mellitus
8. Peserta dapat menjelaskan pemeriksaan kimia darah terhadap faal pankreas.



C. Uraian Materi

1. Fisiologi Pankreas Endokrin

Insulin

- 1) Insulin disekresikan oleh sel β dibawah stimuli hiperglycemia
- 2) Insulin mempengaruhi setiap organ – organ tubuh dengan peningkatan anabolik dari metabolisme karbohidrat, lemak, protein dan asam nukleat
- 3) Insulin berperan dalam transfer glukosa, asam amino, asam lemak, potasium dan magnesim ke sel target
- 4) Insulin mempengaruhi hipoglisemia dan hipokalemia
- 5) Target sel insulin terutama adalah sel-sel otot, hepatosit dan sel-sel lemak

Glukagon

- 1) Glukagon disekresikan oleh sel α pankreas dibawah stimuli hipoglasemia.
- 2) Glukagon meningkatkan mobilisasi energi menghasilkan metabolit sebagai akibat stimulasi glikogenesis, glukoneogenesis dan lipolisis, sehingga mengakibatkan peningkatan konsentrasi glukosa darah

Faktor-faktor yang menyebabkan peningkatan konsentrasi gula darah:

- a. Glukagon
Menghambat sekresi insulin dan glikogenesis
Merangsang glikogenesis, glukoneogenesis dan lipolisis
- b. Kortison
Menghambat transpot glukosa melalui membran sel
Merangsang glukoneogenesis dan glikogenesis
- c. Epinephrine
Menghambat glikogenesis
Merangsang glukoneogenesis dan glikogenolisis
- d. Digesti dan Absorpsi intestinal
Menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa darah 2 - 4 jam setelah pemberian pakan (pada hewan ber lambung tunggal).



2. KERUSAKAN PANKREAS

- a. Nekrosis pankreas akut
- b. Pankreatitis kronis dan akut
- c. Abses
- d. Trauma

Uji untuk mengetahui kerusakan pankreas :

A. Serum Amilase

B. Serum Lipase

C. Interpretasi

- Nekrosis pankreas : terjadi peningkatan lipase
- Gangguan ginjal : lipase diekskresikan oleh ginjal sehingga terjadi peningkatan obstruksi usus
- Untuk menghindari kesalahan dalam hasil pemeriksaan koleksi spesimen harus diperhatikan bahwa pada temperatur kamar spesimen dapat tahan sampai 7 hari, pada 4°C tahan sampai 3 minggu dan Hemolysis menyebabkan Hb menghambat aktivitas enzim

D. Pemeriksaan lain untuk uji kerusakan pankreas

Darah dan urine : hiperglisemia, glikosiuria, hiperlipemia

3. Glukosa Darah

a. Definisi

Menurut tinjauan biokimia, glukosa termasuk karbohidrat dari golongan monosakarida. Karbohidrat sendiri merupakan *derivat* (turunan) dari formaldehid atau gugus keton dari alkohol atau zat-zat yang pada hidrolisa menghasilkan derivat-derivat tersebut. Komposisi utama karbohidrat adalah C (carbon), H (hidrogen) dan O (oksigen).

b. Fungsi Karbohidrat Bagi Tubuh

Selain sebagai sumber energi / bahan bakar bagi tubuh, fungsi karbohidrat antara lain:

- Membantu menjaga keseimbangan asam basa.
- Menunjang beberapa proses metabolisme.

- Mengikat protein dan lemak untuk membentuk struktur sel-sel tubuh.

Metabolisme glukosa meliputi:

1. Glikolisis, yaitu proses pemecahan glukosa menjadi asam piruvat.
2. Glukoneogenesis, adalah sintesis glukosa dari bahan non karbohidrat (asam lemak, asam amino, asam organik).
3. Glikogenesis, yaitu proses pembentukan glikogen dari glukosa.
4. Glikogenolisis, yakni pemecahan glikogen menjadi glukosa.
5. Jalur pentosa fosfat, jalur dimana glukosa diubah menjadi pentosa.

c. Hormon-Hormon yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

1) Insulin

Dihasilkan oleh *sel-sel beta pankreas*. Hormon ini mendominasi gambaran metabolisme karbohidrat dalam tubuh.

2) Glukagon

Dihasilkan oleh *sel-sel alfa pankreas*, memiliki fungsi yang berlawanan dengan insulin (membalikkan efek-efek insulin), salah satunya adalah menstimulasi *glikogenolisis*.

3) Somastostatin

Diproduksi oleh *sel-sel delta pankreas*, berfungsi menghambat sekresi glukagon dan insulin. Hormon ini juga berfungsi menghambat *hormon pertumbuhan* dan *hormon-hormon hipofisis* yang mendorong sekresi tiroid dan adrenal.

4) Kondisi Abnormal

Hiperglikemi, antara lain dijumpai pada:

- a. Diabetes melitus
- b. *Sindroma Cushing* (hiperaktivitas kelenjar adrenal)
- c. *Pankreatitis* (radang pada pankreas)
- d. *Obesitas* (kegemukan/berat badan berlebih)
- e. *Renal failure* (Gagal ginjal)
- f. Stress

- g. Pengaruh obat : kortison, obat-obatan diuretik (*hidroklorotiazid, furosemid*)

Diabetes melitus memiliki gejala klasik yang khas, yakni:

- Poliphagi* (penderita menjadi banyak makan karena senantiasa merasa lapar).
- Polidipsi* (banyak minum, disebabkan rasa haus yang berkepanjangan).
- Poliuria* (pengeluaran urine meningkat, karena sifat glukosa yang menarik air, ditambah lagi dengan banyaknya konsumsi air).
- Rasa lemas berkepanjangan.
- Adanya luka yang sulit sembuh.
- Gatal-gatal, diikuti dengan radang pada kulit.

Indikasi DM yaitu:

- Kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl.
- Glukosa darah puasa/nuchter > 126 mg/dl
- Glukosa darah 2 jam post prandial/ 2 jam pp ≥ 200 mg/dl

Hipoglikemia, ditemukan pada:

- Penurunan fungsi korteks adrenal (penyakit Addison)
- Hipopituitarisme* (keadaan menurunnya fungsi kelenjar hipofisa)
- Galaktosemia (meningkatnya kadar galaktosa dalam darah)
- Penyakit hati berat dan *malnutrisi*

4. Fotometer

Warna dan panjang gelombang pada fotometer:

WARNA	PANJANG GELOMBANG (λ)
Ungu	400 – 435 nm
Indigo	435 – 450 nm
Biru	450 – 500 nm
Hijau	500 – 580 nm

Kuning	580 – 595 nm
Jingga	595 – 610 nm
Merah	610 – 750 nm

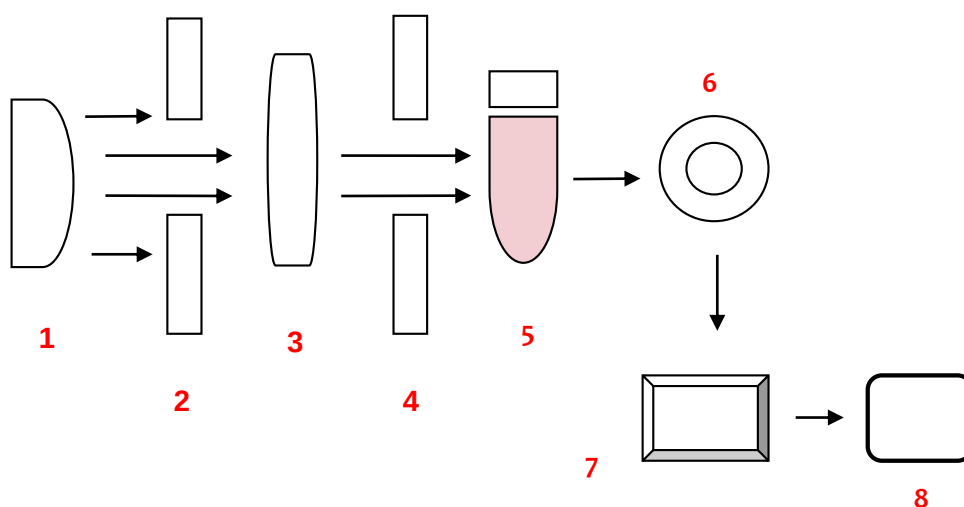
Tabel 1. Warna dan Panjang gelombang spektrofotometer

a. Prinsip Pengukuran Fotometer

Fotometer menerapkan prinsip penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu oleh bahan yang diperiksa.

Tiap zat/senyawa memiliki serapan (absorbansi) panjang gelombang cahaya yang khas. Jika spektrum kurva serapan suatu zat sudah diketahui, panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi untuk zat tersebut dapat ditentukan. Panjang gelombang dengan serapan tertinggi lah yang digunakan untuk mengukur kadar zat yang diperiksa.

Perbandingan intensitas yang tembus/lewat dengan yang masuk dinamakan *transmittance* (T). Transmittance biasanya dinyatakan dengan % dan semakin kecil derajat transmisi menunjukkan semakin besar konsentrasi zat. Jadi, transmisi tidak berbanding langsung dengan konsentrasi zat, tetapi berbanding terbalik.



Gambar 8. Prinsip kerja spektrofotometer single beam



Keterangan gambar:

1. Lampu (sumber cahaya)
2. *Entrance Slit* (celah tempat masuknya cahaya)
3. Monokromator/filter (pengatur panjang gelombang)
4. *Exit Slit* (celah tempat cahaya keluar)
5. Kuvet (berisi sampel/larutan berwarna)
6. Detektor (mendeteksi dan mengubah cahaya menjadi sinyal listrik). Umumnya berupa *photomultiplier tube*, *photocell* atau *photoiodide*. Dikenal juga dengan nama *amplifier*.
7. *Signal reader* (membaca sinyal listrik dan mengkonversikannya menjadi angka).
8. Display/layar monitor (menampilkan data yang selesai diproses)

Secara ringkas dapat dikatakan, jumlah cahaya yang diserap oleh suatu zat adalah sebanding atau sama dengan kadar zat tersebut (*hukum Beer dan Lambert*).

Monokromator

Tujuan diadakannya monokromator adalah menghasilkan cahaya dengan panjang gelombang yang murni. Istilah murni sebenarnya kurang tepat karena sangat sulit untuk memisahkan cahaya dengan satu panjang gelombang. Umumnya yang dapat dipisahkan adalah seberkas cahaya dengan beberapa panjang gelombang (*band width*).

Mekanisme paling sederhana adalah filter. Umumnya filter yang digunakan adalah filter kaca yang tersusun atas beberapa lapis kaca berwarna sehingga cahaya yang dihasilkan memiliki panjang gelombang yang diinginkan. Pada fotometer, jenis monokromator inilah yang digunakan.

b. Jenis-Jenis Fotometer

Fotometer pada umumnya dibedakan menurut sumber cahaya dan sistim pembiasan sinarnya.

1) Filter fotometer

Fotometer paling sederhana, sumber cahaya yang digunakan adalah lampu pijar dan menggunakan filter kaca.



Kekurangannya adalah ketebalan pita filter yang sangat besar, sehingga daerah panjang gelombang cahaya ukur lebih luas dari kurva absorpsi zat yang diukur, akibatnya ketepatan hasil pengukuran sangat kurang (**impresisi**). Fotometer jenis ini sudah sangat usang dan penggunaannya di laboratorium klinik tidak dianjurkan.

2) Spektrofotometer

Suatu jenis fotometer yang menggunakan prisma sebagai *monokromator*. Panjang gelombang cahaya yang digunakan untuk pengukuran dapat diubah secara kontinyu untuk daerah visibel (200nm-400nm). Cahaya yang melewati prisma akan mengalami pembiasan, lalu dengan menggunakan suatu diafragma ber celah, panjang gelombang yang diinginkan akan dapat diisolasi.

3) Spektrolinifotometer

Fotometer ini memakai lampu Hg (merkuri) atau Cd (Cadmium). Jika unsur-unsur tersebut dipanaskan dalam kondisi tertentu, mereka akan menguap dan mengeluarkan spektrum dengan lini-lini tertentu. Spektrum lini yang terjadi diisolasi dengan menggunakan filter yang sesuai.

Sumber kesalahan pada fotometer:

1. Intensitas cahaya yang kurang, mungkin disebabkan oleh usia lampu yang sudah tua.
2. Kesalahan pengaturan panjang gelombang.
3. Penyimpangan linearitas (jalur cahaya), mungkin akibat konsentrasi yang terlalu tinggi, atau kualitas filter yang kurang baik.

5. Teknik Pengukuran

a. Metode pengukuran endpoint (titik akhir)

Pada metode ini absorbansi dibaca setelah reaksi antara sampel dengan reagen sudah selesai sepenuhnya. Pada awal pengukuran harus ditetapkan “titik nol” absorbansi. Hal ini dapat dilakukan dengan tiga cara yakni menggunakan:

- Blanko udara/air (bila warna reagen tidak stabil)
- Blanko reagensia (bila warna reagen stabil)
- Blanko sampel (untuk pemeriksaan tertentu)

Untuk perhitungan, digunakan larutan standar, berisi suatu zat/senyawa yang jenisnya sama dengan sampel yang hendak diukur, tetapi kadarnya sudah diketahui.

Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar sampel (C)} = \frac{\text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi standar}} \times \text{kadar larutan standar}$$

b. Metode pengukuran kinetik

Adalah metode pengukuran kadar suatu zat berdasarkan aktifitas dari zat tersebut, umumnya digunakan dalam penetapan kadar enzim. Enzim tidak dapat ditetapkan kadarnya secara langsung, tetapi karena aktifitas enzim sebanding dengan kadarnya dalam sampel, maka dengan mengukur aktifitasnya, kadar enzim akan dapat diketahui. Pembacaan absorbansi dilakukan saat reaksi sedang berjalan (dalam suhu yang stabil dan waktu tertentu). Suhu harus tetap stabil selama pemeriksaan, dan waktu pembacaan harus tepat benar, karena aktifitas enzim sangat dipengaruhi oleh dua faktor ini. Pada metode kinetik tidak digunakan larutan standar, tetapi memakai faktor, dimana nilai faktor ini ditetapkan berdasarkan jenis pemeriksaan.

Rumus untuk perhitungan metode kinetik:

$$C (\text{kadar sampel}) = \text{selisih } \Delta \text{ abs sampel} \times \text{faktor}$$

Selisih Δ abs (*delta absorbans*) didapat dari penjumlahan selisih absorbans (dibaca sebanyak 3 kali dengan selang waktu 1 menit tiap pembacaan) dibagi 3 (karena pembacaan absorbans dilakukan sebanyak 3x).

Contoh:

Absorbans: menit pertama 0,35; menit kedua 0,30; menit ketiga 0,275.

$$\text{Rumus } \Delta \text{ abs} = \frac{(\text{selisih absorbans 1 dan 2}) + (\text{selisih absorbans 2 dan 3})}{3}$$

$$\Delta \text{ abs} = \frac{(0,35 - 0,30) + (0,35 - 0,275)}{3}$$

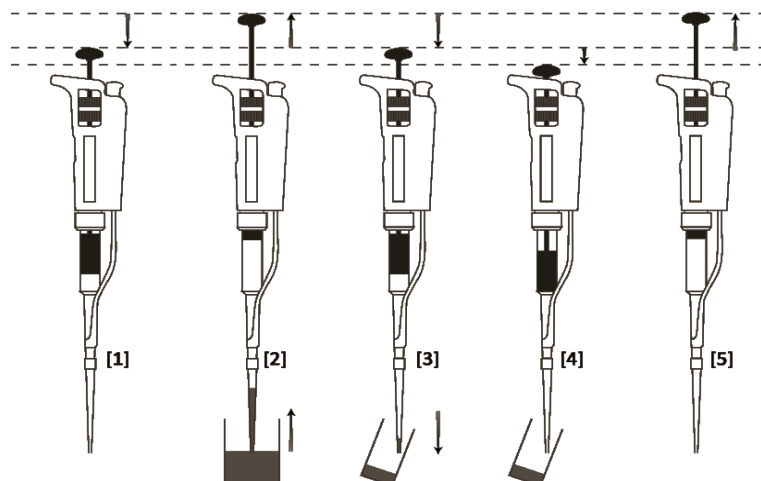
$$\Delta \text{ abs} = \frac{0,05 + 0,075}{3}$$

$$\Delta \text{ abs} = \frac{0,125}{3} = 0,041$$

c. Mikro Pipet

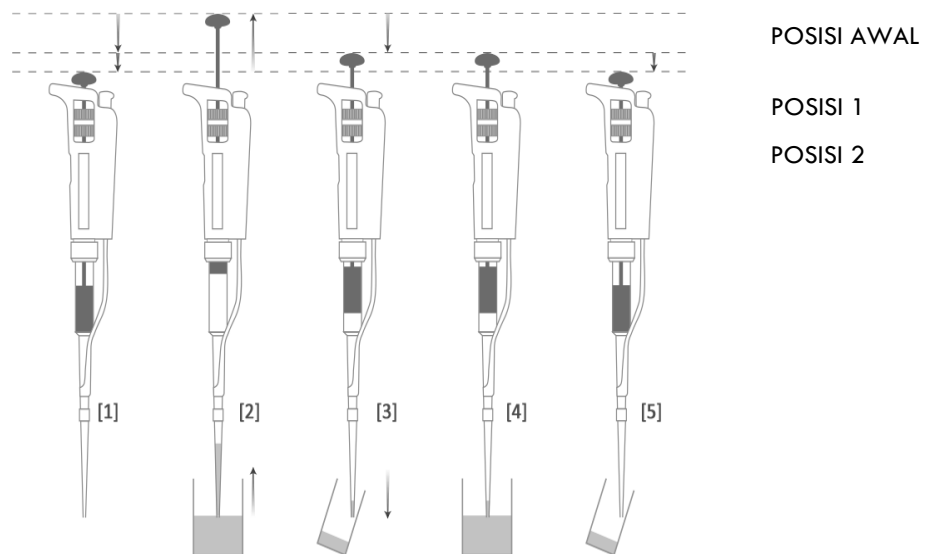
Dalam uji kimia darah, jumlah sampel yang diperlukan sangat sedikit, berkisar antara 10-200 μL (1 μL = 0,001 ml). Bayangkan jika kita harus menggunakan pipet volumetrik biasa, tingkat kesalahan dan kesulitannya sangatlah tinggi. Untungnya saat ini telah diciptakan pipet-pipet yang khusus digunakan untuk memipet dalam jumlah tersebut, dikenal dengan nama *mikropipet*. Pipet jenis ini menggunakan piston sebagai penghisap, dimana akurasi sangat tinggi asalkan pemakaiannya benar. Ada dua teknik yang dapat digunakan, yakni teknik forward dan teknik reverse, berikut skema pelaksanaannya:

1) Teknik Forward (dapat digunakan untuk sampel atau reagen)



Gambar 9. Teknik Forward pada penggunaan mikropipet

2) Teknik Reverse (hanya digunakan untuk reagen)



Gambar 10. Teknik Reverse pada penggunaan mikropipet

Penetapan Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP

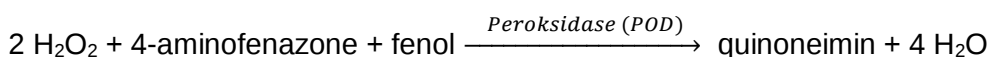
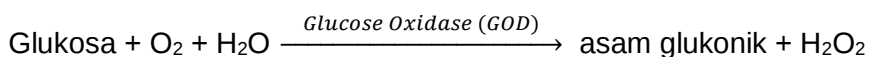
UJI KOLORIMETRIK ENZIMATIK GLUKOSA (TANPA DEPROTEINISASI)

Human Glucose liquicolor

PRINSIP PEMERIKSAAN

Glukosa diukur kadarnya setelah dioksidasi secara enzimatik dengan bantuan enzim *glukosa oksidase* (GOD). Hidrogen peroksida yang terbentuk bereaksi dengan fenol dan 4-aminophenazone (PAP) membentuk senyawa merah ungu *quinoneimin* dengan bantuan peroksidase (quinoneimin berfungsi sebagai indikator reaksi).

PRINSIP REAKSI



PEMERIKSAAN

Panjang gelombang : 500 nm, Hg 546 nm

Temperatur : 20-25°C atau 37°C

Pengukuran : Dilakukan terhadap blanko reagen. Hanya diperlukan satu blanko reagen tiap seri pemeriksaan.

SKEMA PEMIPETAN/PROSEDUR

<i>Pipetkan ke dalam tabung</i>	Tabung Blanko	Tabung Standar	Tabung Tes
Larutan standar	---	10 µl	---
Sampel (serum/plasma)	---	---	10 µl
Reagensia	1000 µl	1000 µl	1000 µl
Campur hingga homogen, inkubasi selama 10 menit (20-25°C) atau 5 menit (37°C). Ukur absorbansi sampel dan standar terhadap blanko dalam waktu kurang dari 60 menit			

Tabel 2. Skema pemipetan untuk glukosa darah

PERHITUNGAN

$$C \text{ (Kadar glukosa darah)} = \frac{\Delta A \text{ Sample}}{\Delta A \text{ Standar}} (\text{mg/dl}) \times \text{kadar standar (mg/dl)}$$

NILAI RUJUKAN (PERKENI)

Puasa : <126 mg/dl

Sewaktu : <190 mg/dl

2 jam pp : <200 mg/dl

CATATAN

- Sampel yang **ikterik** mengganggu pemeriksaan, sehingga tidak boleh digunakan.
- Sampel harus diperiksa sesegera mungkin, jika dibiarkan terlalu lama akan terjadi glikolisis (penguraian glukosa). Hal ini menyebabkan hasil menjadi rendah palsu.
- Prosedur yang dicontohkan merujuk dari brosur reagen produksi human, tetapi kebanyakan pabrikan memiliki cara kerja dan prinsip yang serupa, misalnya DiaSys atau Indo Reagen.

Metode Lain Untuk Pemeriksaan Glukosa Darah

Selain cara GOD-PAP, ada beberapa metode lain yang dapat digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah, yaitu:

1. Somogy Nelson
2. Folin Wu
3. Hagedorn-Jansen
4. Ortho-Toluidin

Jenis-Jenis Pemeriksaan Berdasarkan Pengambilan Sampel

Ada beberapa jenis pemeriksaan glukosa darah yang sering diminta oleh dokter. Sebenarnya uji-uji ini sama cara kerjanya, yang berbeda adalah waktu pengambilan sampel dan persyaratannya.

1. Sewaktu
2. Puasa/nuchter
3. Post prandial (1,5 - 2 jam setelah makan)
4. Kurva harian
5. Tes toleransi glukosa oral/glucose tolerance test (TTGO/GTT)

Tes Toleransi Glukosa

Prinsip dari tes ini adalah: bila sejumlah glukosa diberikan kepada orang normal, akan terjadi peningkatan kadar dalam waktu singkat. Peninggian kadar glukosa ini akan segera diikuti dengan penurunan ke angka normal sekitar 2 jam setelah pemberian glukosa tadi.

D. Aktifitas Pembelajaran

Peserta dibagi menjadi 5 Kelompok, masing-masing:

- Mencari 3 orang pasien
- Melakukan pemeriksaan glukosa darah
- Membuat Laporan atas pemeriksaan diatas dengan format sbb:

Judul Praktikum	
Hari/ Tanggal Praktikum	
Identitas Pasien	
1.	
2.	
3.	
Prinsip Pemeriksaan	
Alat – Alat	
Bahan	
Cara Kerja	
Hasil Pemeriksaan	
Pembahasan	
Kesimpulan	



Tiap Kelompok menganalisa (membahas) hasil yang didapat dilihat dari segi kondisi Volunter dan faktor – faktor kesalahan yang mungkin terjadi pada saat pengerjaan.

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Tuliskan yang anda ketahui tentang fisiologi pankreas endokrin...
2. Jelaskan faktor-faktor yang menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa darah ...
3. Tuliskan jenis kerusakan pankreas
4. Jelaskan definisi dari glukosa darah
5. Jelaskan tentang metabolisme glukosa
6. Tuliskan yang anda ketahui tentang hormon yang mempengaruhi kadar glukosa darah
7. Tuliskan yang anda ketahui tentang gejala klasik dan indikasi pada penderita Diabetes Mellitus
8. Jelaskan tentang prosedur pemeriksaan kimia darah terhadap faal pankreas.

F. Rangkuman

Faktor-faktor yang menyebabkan peningkatan konsentrasi gula darah :

- A. Glukagon
- B. Kortison
- C. Epinephrine
- D. Digesti dan Absorpsi intestinal
- E. Insulin hanya merupakan faktor metabolik fisiologis dalam menurunkan konsentrasi glukosa darah

Uji untuk mengetahui kerusakan pankreas :

- A. Serum Amilase
- B. Serum Lipase
- C. Interpretasi
 - Nekrosis pankreas : terjadi peningkatan lipase

- Gangguan ginjal : lipase diekskresikan oleh ginjal sehingga terjadi peningkatan obstruksi usus
- Untuk menghindari kesalahan dalam hasil pemeriksaan koleksi spesimen harus diperhatikan bahwa pada temperatur kamar spesimen dapat tahan sampai 7 hari, pada 4°C tahan sampai 3 minggu dan Hemolysis menyebabkan Hb menghambat aktivitas enzim

D. Pemeriksaan lain untuk uji kerusakan pankreas

Darah dan urine : hiperglisemia, glikosuria, hiperlipemia

Metabolisme glukosa meliputi:

1. **Glikolisis**, yaitu proses pemecahan glukosa menjadi asam piruvat.
2. **Glukoneogenesis**, adalah sintesis glukosa dari bahan non karbohidrat (asam lemak, asam amino, asam organik).
3. **Glikogenesis**, yaitu proses pembentukan glikogen dari glukosa.
4. **Glikogenolisis**, yakni pemecahan glikogen menjadi glukosa.
5. **Jalur pentosa fosfat**, jalur dimana glukosa diubah menjadi pentosa.

Hiperglikemi, antara lain dijumpai pada:

1. Diabetes melitus
2. *Sindroma Cushing* (hiperaktivitas kelenjar adrenal)
3. *Pankreatitis* (radang pada pankreas)
4. *Obesitas* (kegemukan/berat badan berlebih)
5. *Renal failure* (Gagal ginjal)
6. Stress
7. Pengaruh obat : kortison, obat-obatan diuretik (*hidroklorotiazid, furosemid*)

Diabetes melitus memiliki gejala klasik yang khas, yakni:

1. *Poliphagi*
2. *Polidipsi*
3. *Poliuria*
4. Rasa lemas berkepanjangan.
5. Adanya luka yang sulit sembuh.
6. Gatal-gatal, diikuti dengan radang pada kulit.



Indikasi DM yaitu:

- Kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl.
- Glukosa darah puasa/nuchter > 126 mg/dl
- Glukosa darah 2 jam post prandial/ 2 jam pp ≥ 200 mg/dl

Hipoglikemia, ditemukan pada:

1. Penurunan fungsi korteks adrenal (penyakit Addison)
2. *Hipopituitarisme* (keadaan menurunnya fungsi kelenjar hipofisa)
3. Galaktosemia (meningkatnya kadar galaktosa dalam darah)
4. Penyakit hati berat dan *malnutrisi*



G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah mempelajari uraian materi ini, peserta diklat diharapkan dapat:

1. Memahami dan menguasai fisiologi pankreas endokrin.
2. Memahami dan menguasai faktor-faktor yang menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa darah
3. Memahami dan menguasai tentang kerusakan pankreas
4. Memahami dan menguasai definisi glukosa darah
5. Memahami dan menguasai metabolisme glukosa
6. Memahami dan menguasai hormon yang mempengaruhi kadar glukosa darah
7. Memahami dan menguasai gejala klasik dan indikasi pada penderita Diabetes Mellitus
8. Memahami dan dapat melakukan pemeriksaan kimia darah terhadap faal pankreas.



KEGIATAN PEMBELAJARAN 5

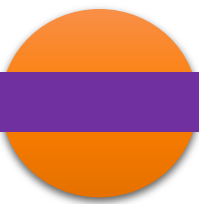
IMUNOSEROLOGI

A. Tujuan

Peserta diklat PKB diharapkan mampu menjelaskan dan memahami tentang konsep dasar Immunoserologi, Antigen, Antibodi, faktor-faktor yang harus diperhatikan pada uji serologi serta dapat menjelaskan dan melakukan prosedur pengambilan sampel untuk uji serologis.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Peserta diklat dapat memahami tentang konsep dasar Immunologi
2. Peserta diklat dapat memahami tentang Antigen dan Antibodi
3. Peserta diklat dapat memahami tentang Crossmatch atau reaksi silang
4. Peserta diklat dapat menjelaskan kembali tentang Faktor-faktor yang harus diperhatikan pada uji serologi
5. Peserta diklat dapat menjelaskan prosedur pengambilan sampel darah untuk uji serologis
6. Peserta diklat dapat melakukan pengambilan sampel untuk uji serologis



C. Uraian Materi

1. Sejarah Immunologi

Pada mulanya imunologi merupakan cabang mikrobiologi yang mempelajari tentang respon tubuh, terutama respon kekebalan terhadap penyakit infeksi. Pada tahun 1546 Girolamo Fracastoro mengajukan teori kontagion yang menyatakan bahwa pada penyakit infeksi terdapat suatu zat yang dapat memindahkan suatu penyakit dari individu ke individu yang lain, tetapi zat tersebut sangat kecil sehingga tidak dapat dilihat dengan mata dan pada waktu itu belum dapat diidentifikasi.

2. Pengertian

Sistem imun adalah sistem perlindungan tubuh dari pengaruh luar yang dilakukan oleh sel dan organ khusus pada suatu organisme. Jika sistem kekebalan bekerja dengan benar, sistem ini akan melindungi tubuh dari infeksi bakteri dan virus, serta menghancurkan sel kanker dan zat asing lain dalam tubuh. Jika sistem kekebalan dalam tubuh melemah, kemampuan melindungi tubuh juga berkurang, sehingga menyebabkan patogen termasuk virus yang menyebabkan demam dan flu dapat berkembang dalam tubuh. Sistem kekebalan juga memberikan pengawasan terhadap sel tumor dan terhambatnya sistem ini juga telah dilaporkan meningkatkan resiko terkena beberapa jenis kanker.

3. Sistem Komplemen

Sistem komplemen membantu antibodi atau sel fagositik untuk membersihkan patogen dalam tubuh. Komplemen merupakan bagian dari sistem imun non-spesifik (innate immune system), tetapi dapat juga berperan dalam sistem imun spesifik yang setiap waktu dapat diaktifkan kompleks imun.

4. Macam-macam Imunitas

Imunitas dapat dibedakan menjadi imunitas alami dan imunitas buatan.

a. **Imunitas alami**

Imunitas alami yaitu kekebalan yang sudah dimiliki seseorang sejak lahir, misalnya kekebalan manusia terhadap penyakit-penyakit hewan atau dikenal sebagai kekebalan spesies.

b. **Imunitas buatan**

Imunitas buatan yaitu kekebalan yang diperoleh seseorang selama hidupnya, imunitas ini dapat dibedakan lagi menjadi imunitas aktif dan imunitas pasif. Ada beberapa macam vaksin yang dikelompokkan berdasarkan jenis antigen yang terkandung di dalamnya, yaitu sebagai berikut:

- **Toksoid** yaitu larutan toksin diubah melalui perlakuan-perlakuan kimia dan fisika sehingga tidak bersifat racun lagi terhadap tubuh.
- **Bakteri** atau virus yang sudah dimatikan oleh sinar ultraungu, pemanasan, atau secara kimia, misalnya vaksin Salk pencegah kelumpuhan pada anak-anak karena polio.
- **Bakteri** atau virus yang sudah dilemahkan sehingga hanya menimbulkan infeksi ringan dalam waktu singkat, misalnya, vaksin cacar, tuberkulosis, antraks, dan vaksin Sabin pencegah polio.
- **Antigen** yang telah dipisahkan dari kuman penyebab penyakit tertentu, misalnya antigen yang diperoleh dari bakteri penyakit pneumonia.

5. **Reaksi Hipersensitivitas**

Reaksi hipersensitivitas adalah reaksi imun yang patologik, tidak normal, yang terjadi akibat respon imun yang berlebihan terhadap suatu paparan antigen yang sama untuk kedua kalinya, sehingga menimbulkan kerusakan jaringan tubuh. Robert Coombs dan Philip HH Gell (1963) membagi reaksi ini menjadi 4 tipe berdasarkan kecepatan dan mekanisme imun yang terjadi, yaitu tipe I, II, III dan IV.

Pemeriksaan Crossmatch

Crossmatch atau reaksi silang adalah suatu jenis pemeriksaan yang dilakukan sebelum pelaksanaan transfusi darah. Tujuannya adalah untuk melihat apakah darah dari pendonor cocok dengan penerima (Resipien) sehingga dapat mencegah terjadinya reaksi transfusi hemolitik. Selain itu juga untuk konfirmasi golongan darah.

1. Tujuan: untuk mengetahui apakah darah donor compatible atau incompatible dengan darah resipien.
2. Prinsip :
Reaksi Mayor: reaksi antara sel darah donor dengan plasma resipien. -
Reaksi minor: reaksi antara sel darah resipien dengan plasma donor.
3. Alat dan bahan :
 - Centrifuge
 - Anti A,B, O
 - Pipet tetes
 - Lidi
 - Sampel darah
 - Tabung serologi
 - NaCl 0,9%
 - Objek glass
 - Anticoagulan Na₂EDTA
4. Cara kerja :
 - a. Siapkan 2 tabung beri tanda R (resipien) dan D (Donor) masing-masing tambahkan 2 tetes Na₂EDTA dan 2ml darah, homogenkan
 - b. Pusing dengan kecepatan 3000rpm selama 10 menit
 - c. Plasma dipisahkan dari darah, masukkan dalam tabung serologi lain
 - d. Endapan sel darah di tambah NaCl 0,9% sama banyak (1:1)
 - e. Pusing selama 10 menit pada kecepatan 3000rpm, akan terbentuk 2 lapisan, buang lapisan supernatan
 - f. Siapkan 2 tabung untuk membuat suspensi 5% .masing-masing ambil 1 tetes lapisan bawah tambahkan 19 tetes NaCl 0,9%, homogenkan
 - g. Siapkan 2 tabung serologi beri tanda Mayor dan Minor -

- 
- Mayor: 1 tetes suspensi sel darah donor + 2 tetes plasma resipien -
Minor: 1 tetes suspensi sel darah resipien + 2 tetes plasma donor
- h. Pusing kedua tabung tersebut dengan kecepatan 1000rpm selama 1 menit
- i. Baca hasil :
- (+) terjadi aglutinasi
(-) tidak terjadi aglutinasi 10)
5. Interpretasi hasil:
- Compatible:
Reaksi silang mayor (-) dan minor (-) Reaksi silang mayor (-) dan minor (+)
- Incompatible:
Reaksi silang mayor (+) dan minor (+) Reaksi silang mayor (+) dan minor (-)
6. Faktor-faktor yang harus diperhatikan pada uji serologi
- a. Pra Analitik
- Syarat sampel serum tidak lisis, tidak ikterik, tidak lipemik/keruh
 - Pada pengambilan darah tidak boleh terlalu lama memasang tourniquet karena dapat menyebabkan hemokonsentrasi
 - Reagen: tidak memiliki inhibitor spesifik, tidak toksik, memiliki aglutinin, Kontrol antigen, Kontrol pelarut, Antisera standar.
 - Peralatan yang digunakan harus bersih dan kering
 - Pelabelan harus benar
- b. Analitik
- Cara kerja harus sesuai dengan prosedur
 - Memilih metode yang tepat dan sesuai dengan pemeriksaan
 - Teliti dan hati hati
 - Memperhatikan teknik yang benar dan faktor yang dapat memengaruhi pemeriksaan.
- c. Pasca Analitik
- Pembacaan hasil harus tepat dan benar

Pelaporan hasil dan kesimpulan harus benar

Dalam kegiatan pengumpulan sampel darah dikenal istilah *phlebotomy* yang berarti proses mengeluarkan darah.

Pengambilan darah vena



Gambar 11. Lokasi pembuluh darah

Jika vena cephalica dan basilica ternyata tidak bisa digunakan, maka pengambilan darah dapat dilakukan di vena di daerah pergelangan tangan. Lakukan pengambilan dengan sangat hati-hati dan menggunakan jarum yang ukurannya lebih kecil.

Lokasi yang tidak diperbolehkan diambil darah adalah:

- 1) Lengan pada sisi mastectomy
- 2) Daerah edema
- 3) Hematoma
- 4) Daerah dimana darah sedang ditransfusikan
- 5) Daerah bekas luka
- 6) Daerah dengan cannula, fistula atau cangkakan vascular
- 7) Daerah intra-vena lines Pengambilan darah di daerah ini dapat menyebabkan darah menjadi lebih encer dan dapat meningkatkan atau menurunkan kadar zat tertentu.

Ada dua cara dalam pengambilan darah vena, yaitu cara manual dan cara vakum. Cara manual dilakukan dengan menggunakan alat suntik (*syring*), sedangkan cara vakum dengan menggunakan tabung vakum (*vacutainer*).

Beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam pengambilan darah vena adalah:

- 1) Pemasangan turniket (tali pembendung)

- 2) Jarum dilepaskan sebelum tabung vakum terisi penuh sehingga mengakibatkan masuknya udara ke dalam tabung dan merusak sel darah merah.
- 3) Penusukan
- 4) Kulit yang ditusuk masih basah oleh alkohol menyebabkan hemolisis sampel akibat kontaminasi oleh alkohol, rasa terbakar dan rasa nyeri yang berlebihan pada pasien ketika dilakukan penusukan.

Pengambilan Darah Vena Dengan Tabung Vakum

Tabung vakum pertama kali dipasarkan oleh perusahaan AS BD (Becton-Dickinson) di bawah nama dagang Vacutainer. Jenis tabung ini berupa tabung reaksi yang hampa udara, terbuat dari kaca atau plastik. Ketika tabung dilekatkan pada jarum, darah akan mengalir masuk ke dalam tabung dan berhenti mengalir ketika sejumlah volume tertentu telah tercapai.



Gambar 12. : Needle Vacuteiner

Kekurangannya sulitnya pengambilan pada orang tua, anak kecil, bayi, atau jika vena tidak bisa diandalkan (kecil, rapuh), atau jika pasien gemuk. Untuk mengatasi hal ini mungkin bisa digunakan jarum bersayap (*winged needle*).



Gambar 13. Wing Needle



Menampung Darah Dalam Tabung

Beberapa jenis tabung sampel darah yang digunakan dalam praktek laboratorium klinik adalah sebagai berikut:

- **Tabung tutup merah.** Tabung ini tanpa penambahan zat additive, darah akan menjadi beku dan serum dipisahkan dengan pemusingan. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan kimia darah, imunologi, serologi dan bank darah (*crossmatching test*)
- **Tabung tutup kuning.** Tabung ini berisi gel separator (*serum separator tube/SST*) yang fungsinya memisahkan serum dan sel darah. Setelah pemusingan, serum akan berada di bagian atas gel dan sel darah berada di bawah gel. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan kimia darah, imunologi dan serologi
- **Tabung tutup hijau terang.** Tabung ini berisi gel separator (*plasma separator tube/PST*) dengan antikoagulan lithium heparin. Setelah pemusingan, plasma akan berada di bagian atas gel dan sel darah berada di bawah gel. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan kimia darah.
- **Tabung tutup ungu atau lavender.** Tabung ini berisi EDTA. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan darah lengkap dan bank darah (*crossmatch*)
- **Tabung tutup biru.** Tabung ini berisi natrium sitrat. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan koagulasi (mis. PPT, APTT)
- **Tabung tutup hijau.** Tabung ini berisi natrium atau lithium heparin, umumnya digunakan untuk pemeriksaan fragilitas osmotik eritrosit, kimia darah.
- **Tabung tutup biru gelap.** Tabung ini berisi EDTA yang bebas logam, umumnya digunakan untuk pemeriksaan trace element (zink, copper, mercury) dan toksikologi.
- **Tabung tutup abu-abu terang.** Tabung ini berisi natrium fluoride dan kalium oksalat, digunakan untuk pemeriksaan glukosa.

- **Tabung tutup hitam;** berisi bufer sodium sitrat, digunakan untuk pemeriksaan LED (ESR).
- **Tabung tutup pink;** berisi potassium EDTA, digunakan untuk pemeriksaan imunohematologi.
- **Tabung tutup putih;** potassium EDTA, digunakan untuk pemeriksaan molekuler/PCR dan bDNA.
- Tabung tutup **kuning** dengan warna **hitam** di bagian atas; berisi media biakan, digunakan untuk pemeriksaan mikrobiologi - aerob, anaerob dan jamur

Pengambilan Darah Kapiler

Pengambilan darah kapiler atau dikenal dengan istilah *skinpuncture* yang berarti proses pengambilan sampel darah dengan tusukan kulit. Tempat yang digunakan untuk pengambilan darah kapiler adalah:

- Ujung jari tangan (*fingerstick*) atau anak daun telinga.
- Untuk anak kecil dan bayi diambil di tumit (*heelstick*) pada 1/3 bagian tepi telapak kaki atau ibu jari kaki.
- Lokasi pengambilan tidak boleh menunjukkan adanya gangguan peredaran, seperti vasokonstriksi (pucat), vasodilatasi (oleh radang, trauma, dsb), kongesti atau sianosis setempat.

Pengambilan Darah Arteri

Pengambilan darah arteri umumnya menggunakan arteri radialis di daerah pergelangan tangan. Jika tidak memungkinkan dapat dipilih arteri brachialis di daerah lengan atau arteri femoralis di lipat paha. Pengambilan darah harus dilakukan dengan hati-hati dan oleh tenaga terlatih. Sampel darah arteri umumnya digunakan untuk pemeriksaan analisa gas darah.

Prosedur

- Siapkan peralatan sampling di tempat/ruangan dimana akan dilakukan sampling.
- Pilih bagian arteri radialis.
- Pasang tali pembendung (tourniquet) jika diperlukan.
- Lakukan palpasi (perabaan) dengan jari tangan untuk memastikan letak arteri.

- Desinfeksi kulit yang akan ditusuk dengan kapas alkohol 70%, biarkan kering. Kulit yang telah dibersihkan jangan dipegang lagi.
- Tekan bagian arteri yang akan ditusuk dengan dua jari tangan lalu tusukkan jarum di samping bawah jari telunjuk dengan posisi jarum tegak atau agak miring. Jika tusukan berhasil darah terlihat memasuki spuit dan mendorong thorak ke atas.

Setelah tercapai volume darah yang dikehendaki, lepaskan/tarik jarum dan segera letakkan kapas pada tempat tusukan lalu tekan kapas kuat-kuat selama ± 2 menit. Pasang plester pada bagian ini selama ± 15 menit.

D. Aktifitas Pembelajaran

1. Peserta Diklat dibagi menjadi 5 kelompok untuk selanjutnya kelompok tersebut diberi tugas untuk melakukan prosedur pengambilan sampel untuk uji Imunoserologi dengan menggunakan pilihan alat yang disediakan.
2. Peserta diklat mengerjakan soal Uji Tulis yang telah disediakan oleh fasilitator

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Jelaskan pengertian dan fungsi dari Sistem Imun ...
2. Jelaskan yang dimaksud dengan respon Imun Spesifik dan Non spesifik ...
3. Jelaskan yang dimaksud dengan Antigen dan Antibodi ...
4. Tuliskan yang dimaksud Crossmatch atau reaksi silang dan sebutkan salah satu pemeriksaan yang menggunakan metode Crossmatch...
5. Jelaskan Faktor Pra Analitik, Analitik dan Pasca Analitik yang harus diperhatikan pada Uji Serologi ...



F. Rangkuman

1. Sistem imun adalah sistem perlindungan tubuh dari pengaruh luar yang dilakukan oleh sel dan organ khusus pada suatu organisme.
2. Fungsi sistem imun adalah Melindungi tubuh dari infeksi penyebab penyakit dengan menghancurkan dan menghilangkan mikroorganisme atau substansi asing (bakteri, virus, parasit, jamur serta tumor) yang masuk kedalam tubuh, menghilangkan jaringan atau sel yang mati atau rusak untuk perbaikan jaringan, mengenali sel atau jaringan yang abnormal.
3. Respon imun merupakan respon yang ditimbulkan oleh sel-sel dan molekul yang menyusun sistem imunitas setelah berhadapan dengan substansi asing (antigen).
4. Respon imun terbagi menjadi dua jenis berdasarkan mekanisme pertahanan tubuh yaitu respon imun spesifik dan respon imun nonspesifik.
5. Antigen adalah bahan yang dapat merangsang respon imun dan dapat bereaksi dengan antibodi.
6. Jenis antigen berdasarkan determinannya:
 - a. Unideterminan, univalen: jenis epitop satu dan jumlahnya satu
 - b. Unideterminan, multivalen: jenis epitop satu, jumlah lebih dari satu
 - c. Multideterminan, multivalen: jenis epitop lebih dari satu jumlahnya satu
 - d. Multideterminan, multivalen: jenis epitop lebih dari satu, jumlah lebih dari satu
7. Jenis antigen berdasarkan spesifitasnya
 - a. Heteroantigen → dimiliki banyak spesies
 - b. Xenoantigen → dimiliki spesies tertentu
 - c. Alloantigen → dimiliki satu spesies
 - d. Antigen organ spesifik → dimiliki organ tertentu
 - e. Autoantigen → berasal dari tubuhnya sendiri

- 
8. Jenis antigen berdasarkan kandungan bahan kimianya:
 - a. Karbohidrat merupakan imunogenik
 - b. Lipid: tidak imunogenik merupakan haptan
 - c. Asam nukleat merupakan antigen yang tidak imunogenik
 - d. Protein merupakan imunogenik
 9. Antibodi adalah protein serum yang mempunyai respon imun (kekebalan) pada tubuh yang mengandung Immunoglobulin (Ig). Ig dibentuk oleh sel plasma (proliferasi sel B) akibat kontak/dirangsang oleh antigen. Macam Immunoglobulin: Ig G, Ig A, Ig M, Ig E dan Ig D.
 10. Sistem komplemen membantu antibodi atau sel fagositik untuk membersihkan patogen dalam tubuh. Komplemen merupakan bagian dari sistem imun non-spesifik (innate immune system), tetapi dapat juga berperan dalam sistem imun spesifik yang setiap waktu dapat diaktifkan kompleks imun.
 11. 6 manfaat fungsi pertahanan sebagai berikut :
 1. trigger inflamasi
 2. attract secara kemotaktik fagosit ke tempat infeksi
 3. promote penempelan antigen ke fagosit (menguatkan penempelan atau opsonisasi)
 4. menyebabkan lisis bakteri gram negatif dan sel manusia yang menyajikan epitop asing
 5. berperan penting dalam aktivasi limfosit B naif
 6. membuang kompleks imun berbahaya dalam tubuh
 12. Reaksi hipersensitivitas adalah reaksi imun yang patologik, tidak normal, yang terjadi akibat respon imun yang berlebihan terhadap suatu paparan antigen yang sama untuk kedua kalinya, sehingga menimbulkan kerusakan jaringan tubuh.



G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah mempelajari uraian materi ini, peserta diklat diharapkan dapat:

1. Peserta diklat dapat memahami tentang konsep dasar Immunologi
2. Peserta diklat dapat memahami tentang Antigen dan Antibodi

- 
3. Peserta diklat dapat memahami tentang Crossmatch atau reaksi silang
 4. Peserta diklat dapat menjelaskan kembali tentang Faktor-faktor yang harus diperhatikan pada uji serologi
 5. Peserta diklat dapat menjelaskan prosedur pengambilan sampel darah untuk uji serologis
 6. Peserta diklat dapat melakukan pengambilan sampel untuk uji serologis
 7. Mampu menyelesaikan aktivitas pembelajaran dan Latihan/Tugas

EVALUASI

Sebagai upaya untuk mengetahui proses perkembangan pembelajaran sebagaimana yang dimaksud dalam modul ini, kegiatan evaluasi perlu dilakukan secara terstruktur. Setelah mempelajari seluruh materi dari modul ini maksud dan tujuan kegiatan evaluasi, dapat diuraikan sebagai berikut :

- Memberikan panduan kepada peserta pelatihan agar memiliki standar isi yang seragam
- Mengetahui tingkat penerimaan dan pemahaman peserta pelatihan terhadap materi garis besar yang dikembangkan modul ini.
- Mengetahui tingkat kesulitan materi ini sehingga dapat dilakukan perbaikan dan langkah penyesuaian di masa yang akan datang
- Memberikan masukan sebagai dasar perbaikan isi modul, strategi penyampaian dan pelaksanaan pembelajaran.

1. Penilaian

a. Pendekatan

Pendekatan yang dipergunakan dapat berupa:

- Penilaian Acuan Norma (PAN)
- Penilaian Acuan Patokan (PAP)
- Gabungan PAN dan PAP

2. Komponen dan Pembobotan Penilaian

Komponen dan pembobotan penilaian ditentukan berdasarkan hasil dan proses mahasiswa

- Setiap peserta pelatihan wajib mengikuti 80% kegiatan diskusi kelompok, serta hadir 100% dalam kegiatan pelatihan pembelajaran modul
- Bentuk format penilaian : mencakup aspek :
 - Kognitif berupa pernyataan untuk memilih jawaban yang benar
 - Psikomotor berupa study kasus
- Observasi langsung (dilengkapi)
- Pembobotan nilai terdiri dari:

- ❖ Nilai latihan tes formatif dengan bobot 35%
- ❖ Nilai latihan kasus dengan bobot 45%
- ❖ Nilai keaktifan selama proses dengan bobot 20%

3. Evaluasi

a. Evaluasi Program

90% peserta pelatihan lulus dengan nilai minimal 80% kategori penguasaan baik

b. Evaluasi Proses Program

- Semua kegiatan berlangsung sesuai rencana
- Perubahan jadwal, waktu dan kegiatan tidak lebih dari 10%
- Setiap kegiatan dihadiri minimal 90% peserta pelatihan, tutor, narasumber, fasilitator



PENUTUP

Melalui pembelajaran berbasis modul, diharapkan akan membantu peserta pelatihan untuk dapat mengaplikasikan materi pembelajaran ini kepada peserta didik agar dapat belajar secara mandiri, mengukur kemampuan diri sendiri dan menilai dirinya sendiri. Tidak terkecuali dalam memahami konsep etika profesi keperawatan. Semoga modul ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan dalam proses pembelajaran di sekolahan, baik teori maupun praktik. Peserta pelatihan lebih mendalami materi lain di samping materi yang ada di modul ini melalui berbagai sumber, jurnal, maupun internet. Semoga modul ini bermanfaat bagi peserta pelatihan khususnya Bidang Keahlian Keperawatan.

Tak lupa dalam kesempatan ini, penulis mohon saran dan kritik yang membangun terhadap, demi sempurnanya penyusunan modul ini di masa-masa yang akan datang. Semoga modul ini memberikan manfaat bagi peserta pelatihan dan pembaca budiman lainnya

Glosarium

Aerob	:	Organisme yang melakukan metabolisme dengan bantuan oksigen.
Anafilaksis	:	Suatu reaksi alergi berat yang terjadi tiba – tiba dan dapat menyebabkan kematian.
An Aerob	:	Organisme yang tidak memerlukan oksigen untuk tumbuh.
Anterior	:	Depan.
Area Mastektomi	:	Istilah kedokteran untuk operasi pengangkatan satu ataupun kedua payudara, bisa sebagian ataupun seluruhnya.
Aseptik	:	Keadaan bebas dari mikroorganisme penyebab penyakit.
Derivat	:	Turunan.
Dioseus	:	Berumah dua, alat kelamin jantan dan alat kelamin betina terdapat pada individu yang berbeda.
Eksoskelet	:	Bagian keras, struktur eksternal yang mendukung dan melindungi tubuh hewan.
Entomologi	:	Ilmu yang mempelajari serangga.
Epitop	:	Area tertentu pada molekul antigenic, yang mengikat antibody.
Fagositosis	:	Proses seluler dari fagosit dan protista yang menggulung partikel padat dengan membran sel dan membentuk fagosom internal.
Fragmentasi	:	
Hospes	:	Perkembang biakan suatu organisme dari fragmen-fragmen atau potongan tubuh induknya.
Ikterik	:	Tuan rumah.
Multiplikasi	:	Perubahan warna kuning pada kulit, selaput lendir, dan bagian putih mata yang disebabkan oleh peningkatan jumlah bilirubin dalam darah.
Posterior	:	
Spirakel	:	



Vektor	:	Kegiatan memperbanyak calon organisme dengan menanam eksplan pada media.
Viabilitas	:	Anatomi yang berarti struktur bagian belakang. Lubang yang ada di setiap segmen pada serangga. Organisme yang tidak menyebabkan penyakit tapi menyebabkannya dengan membawa patogen dari satu inang ke yang lain. Kemampuan hidup dari suatu individu.



H. Kunci Jawaban Kegiatan

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

1. Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan Bakteriologi

- 1) Jelaskan hal – hal yang harus diperhatikan dalam persiapan pengambilan sampel darah ?

Jawaban :

- Persiapan pasien. Beritahukan kepada pasien tentang hal-hal apa yang harus dilakukan dan tidak boleh dilakukan oleh pasien
- Peralatan sampling. Pastikan semua peralatan sampling telah disiapkan sesaat sebelum sampling. Secara umum, peralatan yang
- Penting untuk diperhatikan bahwa semua peralatan memenuhi persyaratan
- Wadah spesimen tidak retak atau pecah, mudah dibuka atau ditutup rapat, besar/ukurannya sesuai dengan volume spesimen yang diambil.
- Antikoagulan
- Lokasi sampling. Sebelum melakukan sampling, tetapkan lokasi pengambilan sesuai dengan jenis spesimen yang diperlukan. Lokasi pengambilan spesimen tidak boleh terdapat luka, hematoma, infeksi, oedema. Untuk pengambilan spesimen darah, selain tidak dilakukan pada tempat-tempat tersebut, juga tidak boleh dilakukan pada daerah dimana darah sedang ditransfusikan dan *intravena lines* (infus).

- 2) Tuliskan tempat pengambilan darah yang harus dihindari?

Jawaban :

- Area mastektomi**, untuk menghindari infeksi dan kesalahan hasil karena terjadi penumpukan cairan tubuh di daerah ini.
- Edema**. Daerah edema mengandung kumpulan cairan tubuh, sehingga dapat mempengaruhi hasil.

3) Tuliskan rekomendasi dari NCCLS untuk tutup tabung sampel darah ?

Jawaban :

- a. Tabung bertutup merah untuk serum
- b. Tabung bertutup biru mengandung sitrat (untuk hemostasis)
- c. Tabung bertutup kuning mengandung gel separator
- d. Tabung bertutup hijau mengandung heparin (untuk analisis gas darah)
- e. Tabung bertutup ungu mengandung EDTA
- f. Tabung lain mengandung zat tambahan lain (warna tergantung pabrik)

2. Pengambilan sampel Sputum untuk pemeriksaan Bakteriologi

1) Tuliskan kuman kuman yang mungkin dijumpai dalam sputum?

Jawab :

Pneumokokus

Kokus Gram positif lain

Basillus Anthrax

Klebsiella Pneumonia

2) Tuliskan cara pengambilan sputum secara umum ?

Jawab :

Cara pengumpulan dahak:

- a. Kumur dengan air sebelum mengeluarkan dahak
- b. Bila memakai gigi palsu, lepaskan sebelum berkumur
- c. Tarik nafas dalam 2-3 kali dan setiap kali hembuskan nafas dengan kuat.
- d. Letakkan pot yang sudah dibuka dekat dengan mulut dan keluarkan dahak ke dalam pot.
- e. Batukkan dengan keras dari dalam dada, sampai keluar dahak dengan jumlah yang cukup.
- f. Tutup pot dengan rapat dengan cara memutar tutupnya.

Setelah mengeluarkan dahak, bersihkan mulut dengan tissue, kemudian buang tissue di tempat sampah yang tertutup, kemudian cuci tangan.

- 3) Tuliskan alasan untuk melakukan pengumpulan dahak di ruangan terbuka?

Jawab :

Untuk mengurangi penularan akibat percikan dahak yang infeksius.

- 4) Tuliskan cara pengambilan dahak SPS ?

Jawab :

Sewaktu hari-1 (dahak sewaktu pertama)

- a. Kumpulkan dahak spesimen pertama pada saat suspek berkunjung ke UPK (Unit Pelayanan Kesehatan).
- b. Beri pot dahak pada saat suspek pulang untuk keperluan pengumpulan dahak pada hari berikutnya.

Pagi Hari-2 (dahak pagi)

- c. Suspek mengeluarkan dahak spesimen kedua pada pagi hari kedua setelah bangun tidur dan membawa sendiri spesimen ke UPK/ Laboratorium.

Sewaktu Hari-2 (dahak sewaktu kedua)

- d. Kumpulkan dahak spesimen ketiga di laboratorium pada saat suspek kembali ke laboratorium pada hari kedua saat membawa dahak pagi.

- 5) Tuliskan interpretasi hasil pemeriksaan mikroskopik berdasarkan pada skala IUATLD standar WHO ?

Jawab: Skala Pelaporan sediaan apus BTA:

- a. BTA Negatif jika Tidak ditemukan BTA minimal dalam 100 lapang pandang.
- b. Tuliskan jumlah BTA yang ditemukan/100 lapang pandang jika ditemukan 1 – 9 BTA dalam 100 lapang pandang.
- c. Positif 1 (+1) jika ditemukan 10 – 99 BTA dalam 100 Lapang pandang.
- d. Positif 2 (+2) jika ditemukan 1 – 10 BTA dalam 1 lapang pandang, periksa minimal 50 lapang pandang.

- e. Positif 3 (+3) jika ditemukan lebih dari 10 BTA dalam 1 lapang pandang, periksa minimal 20 lapang pandang.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

1. Tuliskan jenis- jenis penyakit yang dapat ditimbulkan oleh Arthropoda...

Jawaban :

- a) Entomorfologi
- b) Gangguan ketenangan hidup (annoyance)
- c) Kehilangan darah
- d) Kerusakan alat indera
- e) Racun serangga
- f) Dermatitis
- g) Alergi
- h) Miasis

2. Sebagai vektor penular penyakit, Arthropoda dapat bertindak sebagai vektor mekanik dan vektor biologik. Jelaskan...

Jawaban :

- a) Vektor Mekanik

Dalam hal ini Arthropoda hanya bertindak sebagai pembawa mikroorganisme penyebab penyakit yang berasal dari penderita (dapat berupa tinja, muntahan atau bahan-bahan infeksi lainnya), ke makanan atau minuman orang yang sehat.

- b) Vektor Biologik

Bila didalam tubuh Arthropoda mikroorganisme penyebab penyakit mengalami perubahan bentuk ataupun jumlah atau sifatnya, maka Arthropoda tersebut bertindak sebagai vektor biologik. Penularan penyakit dalam hal ini disebut sebagai penularan biologik (biological transmission).

3. Tuliskan tiga jenis penularan biologik yang anda ketahui...

Jawaban :

- a. Cyclo-propagative transmission
- b. Cyclo-developmental transmission
- c. Propagative transmission



4. Tuliskan jenis-jenis organisme yang dapat ditularkan oleh Arthropoda

Jawaban :

PROTOZOA

- 1) Entamoeba Histolitica
- 2) Plasmodium falciparum
- 3) Trypanosoma gambiense
- 4) Leishmania

CACING

- 1) Wuchereria bancrofti dan Brugia malayi oleh nyamuk
- 2) Loa-loa oleh famili Tabanidae
- 3) Acanthocheilonema perstans oleh Ceratopogonidae
- 4) Onchocerca volvulus oleh Simulium

BAKTERIA

- 1) Shigella dan Salmonella
- 2) Treponema peritenuum
- 3) Bacillus anthracis
- 4) Pasteurella pestis, basil pes
- 5) Borrelia
- 6) Bartonella

JAMUR

Jamur Aspergillus dapat ditularkan secara mekanik oleh lipas (Blattidae) atau Musca domestica dan lalat bukan pengisap darah lainnya.

RICKETTSIA

Berbagai jenis Rickettsia dapat ditularkan oleh Arthropoda:

- 1) Rickettsia prowazekii
- 2) Rickettsia mooseri
- 3) Rickettsia tsutsugamushi
- 4) Rickettsia akari

VIRUS

- 1) Virus polio oleh lalat dan lipas
- 2) Virus coxsackie oleh lalat
- 3) Virus echo (Echovirus) oleh lalat

5. Tuliskan contoh Arthropoda yang anda kenal dalam kehidupan sehari-hari ...

Jawaban :

Berbagai jenis Arthropoda memberikan keuntungan dan kerugian bagi manusia. Peran arthropoda yang menguntungkan manusia misalnya dibidang pangan dan sandang yaitu sebagai berikut:

- a. Sumber makanan yang mengandung protein hewani tinggi. Misalnya Udang windu (*Panaeus monodon*), rajungan (*portunus pelagicus*), kepiting (*scylla serrata*), dan udang karang (*panulirus versicolor*)
- b. Penghasil madu, yaitu lebah madu (*Apis indica*)
- c. Bahan industri kain sutera, yaitu pupa kupu-kupu sutera (*Bombyx mori*)

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

1. Tuliskan tentang etiologi terbentuknya sel Trombosit ...

Jawaban:

Trombosit berasal dari fragmentasi sitoplasma megakariosit, suatu sel muda besar yang berada dalam sumsum tulang. Megakariosit matang ditandai oleh proses replikasi endomitotik inti dan makin besarnya volume plasma, sehingga pada akhirnya sitoplasma menjadi granular dan terjadi pelepasan trombosit. Setiap megakariosit mampu menghasilkan 3000-4000 trombosit, waktu dari diferensiasi stem cell sampai dihasilkan trombosit memerlukan waktu sekitar 10 hari. Umur trombosit pada darah perifer adalah 7-10 hari.

2. Jelaskan tentang :

- a. Trombositopenia

Jawaban:

Trombositopenia adalah berkurangnya jumlah trombosit dibawah normal, yaitu kurang dari $150 \times 10^9/L$.

- b. Trombositosis

Jawaban:

Trombositosis adalah meningkatnya jumlah trombosit diatas normal pada peredaran darah, yaitu lebih dari $400 \times 10^9/L$. Pada trombositosis,



apabila rangsangan-rangsangan yang menyebabkan trombositosis ditiadakan, maka jumlah trombosit kembali normal, misalnya saat terjadi perdarahan yang akut, contohnya pada trauma saat pembedahan dan melahirkan.

c. Trombositemia

Jawaban:

Trombositemia yaitu peningkatan jumlah trombosit oleh proses yang ganas. Misalnya, pada leukimia mielositik kronis, Jumlah trombosit pada trombositemia dapat melebihi $1000 \times 10^9/L$.

3. Jelaskan yang dimaksud dengan Trombositopati ...

Jawaban:

Trombositopati adalah keadaan yang menggambarkan kelainan trombosit terutama yang melibatkan “platelet faktor 3” dan selanjutnya pembentukan tromboplastin plasma. Hal ini dapat disebabkan oleh kelainan bawaan atau kelainan didapat.

4. Tuliskan kesalahan – kesalahan yang mungkin terjadi dalam tiga proses penghitungan jumlah trombosit ...

Jawaban:

Faktor Pra-analitik

- Sampel tertukar
- Cara sampling yang tidak benar
- Kesalahan mencantumkan identitas

Faktor Analitik

- Cara membuat ADT yang tidak memenuhi syarat
- Kesalahan alat hitung yang dipakai

Faktor Post Analitik

- Biasanya terjadi saat penulisan hasil

5. Tuliskan dengan jelas, prosedur pemeriksaan hitung jumlah trombosit ...

Jawaban:

Cara Kerja :

- I. Membuat Pengenceran
 - a. Menggunakan Tabung

- Lakukan pengenceran darah dengan Ammonium oksalat/ Rees Ecker sebanyak 100 x.
- Dipipet larutan pengencer sebanyak 1980 ul dengan menggunakan mikropipet, masukkan kedalam tabung plastik.
- Dipipet 20 ul darah lalu campurkan kedalam larutan pengencer tadi (sebelumnya kelebihan darah diluar pipet dihapus dan kemudian bagian dalam pipet dibilas).
- Homogenkan larutan tersebut.

b. Menggunakan Thoma

- Lakukan pengenceran darah dengan Ammonium oksalat/ Rees Ecker sebanyak 100 x.
- Dipipet darah dengan menggunakan pipet thoma eritrosit sampai angka 1 (Kelebihan darah diluar pipet dihapus).
- Dipipet larutan pengencer sampai angka 101, homogenkan
- Buang suspensi 2 – 3 tetes sebelum dimasukkan kedalam bilik hitung.

II. Mengisi Bilik Hitung

- a. Disiapkan bilik hitung dengan kaca penutup sehingga terbentuk cincin newton (tinggi bilik hitung dengan deglass menjadi 1/ 10 mm.
- b. Isilah bilik hitung tersebut dengan darah yang sudah diencerkan.
- c. Masukkan bilik hitung dalam cawan petri yang berisi kertas saring basah selama 10 – 15 menit.

III. Menghitung jumlah sel

- a. Letakkan bilik hitung dibawah mikroskop. Turunkan kondensor atau kecilkan diafragma. Lalu hitung trombosit dengan pembesaran 40 x 10.
- b. Untuk menghitung trombosit digunakan 25 kotak R besar.

IV. Perhitungan

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Trombosit} &= N \times Fb \times P \\ &= N \times 10 \times 100\end{aligned}$$

N = Jumlah Trombosit dalam 25 kotak R besar.

Fb = Faktor Bilik Hitung

P = Pengenceran

V. Nilai Normal

150.000 – 400.000 sel/ mm³.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 4

1. Tuliskan yang anda ketahui tentang fisiologi pankreas endokrin...

Jawaban:

INSULIN

- Insulin disekresikan oleh sel β dibawah stimuli hiperglycemia
- Insulin mempengaruhi setiap organ – organ tubuh dengan peningkatan anabolik dari metabolisme karbohidrat, lemak, protein dan asam nukleat
- Insulin berperan dalam transfer glukosa, asam amino, asam lemak, potasium dan magnesium ke sel target
- Insulin mempengaruhi hipoglisemia dan hipokalemia
- Target sel insulin terutama adalah sel-sel otot, hepatosit dan sel-sel lemak

GLUKAGON

- Glukagon disekresikan oleh sel α pankreas dibawah stimuli hipoglasemia.
 - Glukagon meningkatkan mobilisasi energi menghasilkan metabolit sebagai akibat stimulasi glikogenesis, glukoneogenesis dan lipolisis, sehingga mengakibatkan peningkatan konsentrasi glukosa darah
2. Jelaskan faktor-faktor yang menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa darah ...

Jawaban:

- Glukagon
 - Kortison
 - Epinephrine
 - Digesti dan Absorpsi intestinal
 - Insulin hanya merupakan faktor metabolik fisiologis dalam menurunkan konsentrasi glukosa darah
3. Tuliskan jenis kerusakan pankreas ...

Jawaban:

- Nekrosis pankreas akut
- Pankreatitis kronis dan akut
- Abses
- Trauma

4. Jelaskan definisi dari glukosa darah ...

Jawaban:

Menurut tinjauan biokimia, glukosa termasuk karbohidrat dari golongan monosakarida. Karbohidrat sendiri merupakan *derivat* (turunan) dari formaldehid atau gugus keton dari alkohol atau zat-zat yang pada hidrolisa menghasilkan derivat-derivat tersebut. Komposisi utama karbohidrat adalah C (carbon), H (hidrogen) dan O (oksigen).

5. Jelaskan tentang metabolisme glukosa ...

Jawaban:

Metabolisme glukosa meliputi:

- a. **Glikolisis**, yaitu proses pemecahan glukosa menjadi asam piruvat.
- b. **Glukoneogenesis**, adalah sintesis glukosa dari bahan non karbohidrat (asam lemak, asam amino, asam organik).
- c. **Glikogenesis**, yaitu proses pembentukan glikogen dari glukosa.
- d. **Glikogenolisis**, yakni pemecahan glikogen menjadi glukosa.
- e. **Jalur pentosa fosfat**, jalur dimana glukosa diubah menjadi pentosa.

6. Tuliskan yang anda ketahui tentang hormon yang mempengaruhi kadar glukosa darah ...

Jawaban:

- *Thyrosin*, dihasilkan oleh kelenjar thyroid, berfungsi meningkatkan absorpsi glukosa dalam usus dan meningkatkan aktifitas metabolisme, bersifat diabetogenik.
- *Growth hormone*, dihasilkan oleh kelenjar pituitary anterior yang terletak di otak kecil. Hormon ini meningkatkan uptake glukosa ke dalam jaringan dan meningkatkan glikoneogenesis (terutama dari lemak) dan diabetogenik.
- ACTH, dihasilkan oleh kelenjar pituitaria pars anterior, hormon ini meningkatkan pelepasan asam lemak, meningkatkan sekresi hormon korteks adrenal, dan diabetogenik.

7. Tuliskan yang anda ketahui tentang gejala klasik dan indikasi pada penderita Diabetes Mellitus ...

Jawaban:

Diabetes melitus memiliki gejala klasik yang khas, yakni:

- Poliphagi* (penderita menjadi banyak makan karena senantiasa merasa lapar).
- Polidipsi* (banyak minum, disebabkan rasa haus yang berkepanjangan).
- Poliuria* (pengeluaran urine meningkat, karena sifat glukosa yang menarik air, ditambah lagi dengan banyaknya konsumsi air).
- Rasa lemas berkepanjangan.
- Adanya luka yang sulit sembuh.
- Gatal-gatal, diikuti dengan radang pada kulit.

Indikasi DM yaitu:

- Kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl.
- Glukosa darah puasa/nuchter > 126 mg/dl
- Glukosa darah 2 jam post prandial/ 2 jam pp ≥ 200 mg/dl

8. Jelaskan tentang prosedur pemeriksaan kimia darah terhadap faal pankreas...

Jawaban:

PRINSIP PEMERIKSAAN

Glukosa diukur kadarnya setelah dioksidasi secara enzimatik dengan bantuan enzim *glukosa oksidase* (GOD). Hidrogen peroksida yang terbentuk bereaksi dengan fenol dan *4-aminophenazone* (PAP) membentuk senyawa merah ungu *quinoneimin* dengan bantuan peroksidase (quinoneimin berfungsi sebagai indikator reaksi).

PRINSIP REAKSI

Glukosa + O₂ + H₂O $\xrightarrow{\text{Glucose Oxidase (GOD)}}$ asam glukonik + H₂O₂

2 H₂O₂ + 4-aminofenazone + fenol $\xrightarrow{\text{Peroksidase (POD)}}$ quinoneimin + 4 H₂O

PEMERIKSAAN

Panjang gelombang : 500 nm, Hg 546 nm

Temperatur : 20-25°C atau 37°C
 Pengukuran : Dilakukan terhadap blanko reagen.
 Hanya diperlukan satu blanko reagen tiap seri pemeriksaan.

SKEMA PEMIPETAN/PROSEDUR

<i>Pipetkan ke dalam tabung</i>	Tabung Blanko	Tabung Standar	Tabung Tes
Larutan standar	---	10 µl	---
Sampel (serum/plasma)	---	---	10 µl
Reagensia	1000 µl	1000 µl	1000 µl
Campur hingga homogen, inkubasi selama 10 menit (20-25°C) atau 5 menit (37°C). Ukur absorbansi sampel dan standar terhadap blanko dalam waktu kurang dari 60 menit			

PERHITUNGAN

$$C \text{ (kadar glukosa darah)} = \frac{\Delta A \text{ Sample}}{\Delta A \text{ Standar}} (\text{mg/dl}) \times \text{kadar standar (mg/dl)}$$

NILAI RUJUKAN (PERKENI)

Puasa : <126 mg/dl
 Sewaktu : <190 mg/dl
 2 jam pp : <200 mg/dl

KEGIATAN PEMBELAJARAN 5

1. Jelaskan pengertian dan fungsi dari Sistem Imun ...

Jawaban:

- Sistem imun adalah sistem perlindungan tubuh dari pengaruh luar yang dilakukan oleh sel dan organ khusus pada suatu organisme.
- Fungsi sistem imun adalah Melindungi tubuh dari infeksi penyebab penyakit dengan menghancurkan dan menghilangkan mikroorganisme atau substansi asing (bakteri, virus, parasit, jamur serta tumor) yang masuk kedalam tubuh, menghilangkan jaringan atau sel yang mati atau rusak untuk perbaikan jaringan, mengenali sel atau jaringan yang abnormal.

2. Jelaskan yang dimaksud dengan respon Imun Spesifik dan Non spesifik ...

Jawaban:

- Respon imun spesifik : Menghancurkan senyawa asing yang sudah dikenalnya
- Respon imun nonspesifik : Lini pertama terhadap sel sel atipikal (sel asing, mutan yang cedera) Mencakup : Peradangan, interferon, sel NK dan sistem komplemen

3. Jelaskan yang dimaksud dengan Antigen dan Antibodi ...

Jawaban:

- Antigen adalah bahan yang dapat merangsang respon imun dan dapat bereaksi dengan antibodi.
- Antibodi adalah protein serum yang mempunyai respon imun (kekebalan) pada tubuh yang mengandung Imunoglobulin (Ig). Ig dibentuk oleh sel plasma (proliferasi sel B) akibat kontak/dirangsang oleh antigen. Macam Imunoglobulin: Ig G, Ig A, Ig M, Ig E dan Ig D.

4. Tuliskan yang dimaksud Crossmatch atau reaksi silang dan sebutkan salah satu pemeriksaan yang menggunakan metode Crossmatch...

Jawaban:

- Crossmatch atau reaksi silang adalah suatu jenis pemeriksaan yang dilakukan sebelum pelaksanaan transfusi darah. Tujuannya adalah untuk melihat apakah darah dari pendonor cocok dengan penerima.
- Contoh pemeriksaan: Crossmatch untuk mencocokkan darah donor dan resipien sebelum transfusi.

5. Jelaskan Faktor Pra Analitik, Analitik dan Pasca Analitik yang harus diperhatikan pada Uji Serologi ...

Jawaban :

a. Pra Analitik

- Syarat sampel serum tidak lisis, tidak ikterik, tidak lipemik/keruh
- Pada pengambilan darah tidak boleh terlalu lama memasang tourniquet karena dapat menyebabkan hemokonsentrasi
- Reagen: tidak memiliki inhibitor spesifik, tidak toksik, memiliki aglutinin, Kontrol antigen, Kontrol pelarut, Antisera standar.
- Peralatan yang digunakan harus bersih dan kering
- Pelabelan harus benar

b. Analitik

- Cara kerja harus sesuai dengan prosedur
- Memilih metode yang tepat dan sesuai dengan pemeriksaan
- Teliti dan hati hati
- Memperhatikan teknik yang benar dan faktor yang dapat memepengaruhi pemeriksaan.

c. Pasca Analitik

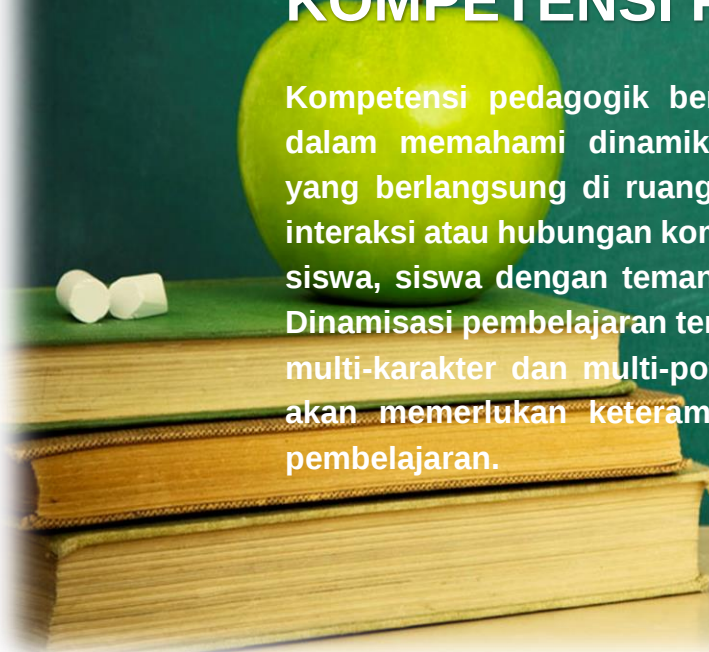
- Pembacaan hasil harus tepat dan benar

DAFTAR PUSTAKA

- Hadioetomo, RS, 1993, *Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium Mikrobiologi*. Gramedia: Jakarta
- Hayati, Eem dan Adang Durachim.2010. *Buku Penuntun Praktikum Hematologi III*. Bandung: Sekolah Tinggi Analisis Bakti Asih
- Irianto, Koes, 2012. *Anatomi dan Fisiologi*. Bandung: Alfabeta
- Jutono, 1972. *Dasar – Dasar Mikrobiologi*. Departemen Mikrobiologi: UGM
- Kosasih, E.N. dan A.S. Kosasih. (2004). *Tafsiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik*.Tangerang: Karisma
- Riswanto. 2009. *Antikoagulan*. [online]. Tersedia : [http ://labkesehatan.blogspot.com](http://labkesehatan.blogspot.com).
- R.S. Siregar, Penyakit Jamur Kulit, Edisi ke-2, Penerbit Buku Kedokteran, EGC, Jakarta, 2002
- Sacher, Ronald A. dan Richard A.McPherson. (2004). *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium* (11thed). Jakarta: EGC
- Santosa, Noegroho Iman. (1989). *Hematologi*. Jakarta: Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan Depkes RI
- Sofro, Abdul Salam M, 2012. *Darah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sutrimo, Wayan, 2013. *Pemeriksaan HIV*. Online. Available on: <http://analiskesehatankendariangkatan5.blogspot.com/2013/01/uji-hiv.html> Diakses pada 24 Oktober 2015.
- Syaifuddin.2013. *Anatomi Tubuh Manusia untuk Mahasiswa Keperawatan* (2nd ed). Jakarta: Salemba Medika
- Syaifuddin.2013. *Fisiologi Tubuh Manusia untuk Mahasiswa Keperawatan* (2nd ed). Jakarta: Salemba Medika

BAGIAN II KOMPETENSI PEDAGOGIK

2



Kompetensi pedagogik berkaitan erat dengan kemampuan guru dalam memahami dinamika proses pembelajaran. Pembelajaran yang berlangsung di ruang kelas bersifat dinamis. Terjadi karena interaksi atau hubungan komunikasi timbal balik antara guru dengan siswa, siswa dengan temannya dan siswa dengan sumber belajar. Dinamisasi pembelajaran terjadi karena dalam satu kelas dihuni oleh multi-karakter dan multi-potensi. Heterogenitas siswa dalam kelas akan memerlukan keterampilan guru dalam mendisain program pembelajaran.



PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berdasarkan keyakinan bahwa Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan alat yang harus dapat digunakan secara efektif, buku ini dapat mendukung pengajaran dan pembelajaran dalam kelas dan diluar kelas dengan memanfaatkan intranet sekolah, website dan platform atau software aplikasi pembelajaran. Contoh kelas dan aplikasi praktis menunjukkan bagaimana penggunaan teknologi yang imajinatif dapat mempromosikan pengajaran yang kreatif dan memancing antusias siswa didik, serta memungkinkan pendekatan baru untuk belajar dan mengajar. Buku ini didesain untuk mendukung pembelajaran menggunakan TIK khususnya untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) atau pada umumnya SLTA untuk mengidentifikasi dan mencapai kompetensi pedagogi berbasis TIK sebagai pendidik di lingkungan SMK maupun SMA. Kegunaan yang paling penting sebagai sarana pendidikan dan pelatihan peningkatan kompetensi pendidik dalam penerapan TIK dalam pembelajaran di sekolah (DBE2, USAID 2008). Bagaimanapun juga, aktivitas ini juga dapat mendukung profesionalitas guru sebagai pendidik dalam sejumlah area pengajaran maupun pekerjaan serta area penting lainnya. Sebagai contoh, ketika menggunakan TIK untuk mendukung pengembangan profesionalisme, Anda dapat memenuhi persyaratan untuk menjadi lebih akrab dengan strategi kunci dan mampu membuat pembelajaran yang lebih memotivasi. Dalam buku ini, contoh mata pelajaran yang diambil dari kurikulum nasional dan telah dipilih dengan cermat untuk memastikan bahwa penggunaan TIK yang paling efektif di area kurikulum telah diintegrasikan. Hal ini dimungkinkan, dengan menggunakan kerangka pemetaan di akhir buku ini, untuk mengidentifikasi contoh-contoh spesifik yang diambil dari subjek mata pelajaran yang anda ajarkan. Namun, itu akan lebih berharga lagi bagi anda jika memperlakukan setiap bab sebagai area penting dari perkembangan anda sebagai guru dan mungkin mengidentifikasi contoh penerapan TIK yang paling tepat untuk anda secara



pribadi atau pelatihan dilingkungan pusat pelatihan sebagaimana yang anda temukan dalam diri sendiri.

Pengajaran memiliki empat aspek; yaitu mengajar tentang mengorganisasikan sumber daya; manajemen orang; perencanaan kurikulum dan berurusan dengan siswa didik. Materi pedagogik ini diharapkan dapat berkontribusi untuk menumbuhkan keterampilan dan pengetahuan sebagai pendidik. Melalui buku ini, anda diharapkan akan "tahu bagaimana menggunakan TIK secara efektif, baik untuk mengajar subjek materi pelajaran anda dan untuk mendukung peran profesionalisme yang lebih luas"

B. Tujuan

Modul dipersiapkan untuk membantu guru dalam upaya mengidentifikasi dan meningkatkan kemampuan guru pada kompetensi pedagogi, khususnya menyangkut kemampuan dalam:

1. Menggunakan Informasi sebagai pendukung proses pengajaran dan pembelajaran.
2. Menggunakan perangkat Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam proses pengajaran dan pembelajaran

C. Peta Kompetensi



Gambar 14 Peta Kompetensi



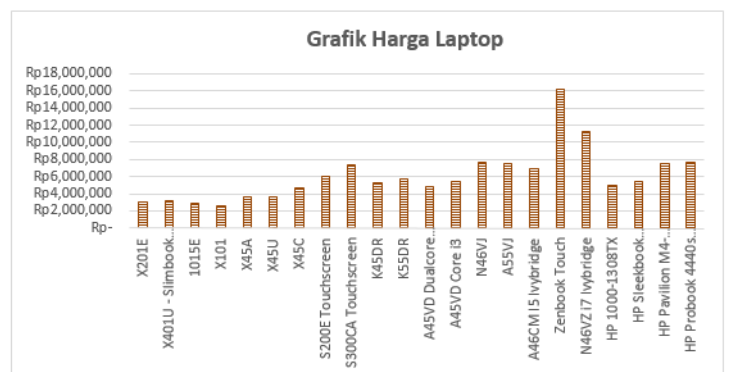
D. Ruang Lingkup

TIK memiliki tiga aspek dalam mengajar. melalui contoh-contoh yang dijelaskan dalam modul ini; Peserta harus dapat mengidentifikasi bagaimana pemanfaatan TIK dapat mendukung pengajaran di kelas. Untuk memenuhi standar dan kebutuhan siswa dalam belajar, Peserta harus mengajarkan secara efektif dan membedakan cara menyampaikan mata pelajaran dengan bantuan TIK sesuai dengan kebutuhan setiap anak yang tentu berbeda. Peserta juga harus “menggunakan TIK secara efektif dalam pengajaran yang dilakukan”. Tanggung jawab untuk mengajarkan keterampilan, pengetahuan dan pemahaman tentang TIK yang dilakukan secara Nasional disebut sebagai kompetensi atau "kemampuan". Peserta harus memiliki kualifikasi untuk mengajar pada subjek mata pelajaran yang diampu dan harus mampu menggunakan elemen lintas-kurikuler yang ditetapkan dalam Kurikulum Nasional. Ketentuan ini merupakan tahap kompetensi yang menjadi tanggung-jawab peserta sebagai pendidik sesuai dengan mata pelajaran yang mereka ajarkan" (Permendikbud No.57 Tahun 2012).

Modul ini diharapkan dapat mengidentifikasi tahapan kebutuhan siswa tentang kemampuan penggunaan dan pemanfaatan TIK. TIK merupakan bagian dari Kurikulum National. Sebagai contoh, dalam Permendikbud No. 60 Tahun 2014 pada pelajaran matematika SMK kelas X, terdapat kompetensi dasar 3.21 dan 4.17 tentang Mendeskripsikan data dalam bentuk tabel atau diagram/plot tertentu yang sesuai dengan informasi yang ingin dikomunikasikan. Dalam desain dan teknologi, kita dapat mengidentifikasi sumber informasi yang relevan dengan menggunakan sumber-sumber yang ada dengan bantuan perangkat TIK. Dengan membawa dan menyertakan contoh aplikasi yang ada dalam modul ini, peserta dapat mempraktekkan dan memahami kontribusi TIK dalam pembelajaran, khususnya membuat subyek pembelajaran sesuai dengan mata pelajaran yang diampu.

Tabel Laptop

TIPE	Harga
X201E	Rp 3,079,000
X401U - Slimbook more power	Rp 3,199,000
1015E	Rp 2,949,000
X101	Rp 2,549,000
X45A	Rp 3,699,000
X45U	Rp 3,699,000
X45C	Rp 4,699,000
S200E Touchscreen	Rp 6,079,000
S300CA Touchscreen	Rp 7,379,000
K45DR	Rp 5,311,000
K55DR	Rp 5,799,000
A45VD Dualcore graphic	Rp 4,899,000
A45VD Core i3	Rp 5,499,000
N46VJ	Rp 7,669,000
A55VJ	Rp 7,589,000
A46CM i5 Ivybridge	Rp 6,999,900
Zenbook Touch	Rp 16,209,000
N46VZ i7 Ivybridge	Rp 11,299,000
HP 1000-1308TX	Rp 4,999,000
HP Sleekbook Gaming B035TX	Rp 5,499,000
HP Pavilion M4-1007TX	Rp 7,599,000
HP Probook 4440s Ivybridge	Rp 7,699,000



Gambar 15 Tabel dan Grafik Penjualan Sepatu

Pemanfaatan komputer di dunia pendidikan sudah dimulai sejak tahun 1970, sementara itu Indonesia baru memulai sekitar tahun 1977 dan karena itu masih kurang dukungan dalam hal penggunaan ide yang telah dilakukan uji coba dan diperbaiki. Bagi kebanyakan orang, termasuk orang-orang yang mengkhususkan diri dalam subyek pembelajaran tertentu, pengajaran keterampilan menggunakan TIK menimbulkan tantangan tersendiri karena kebanyakan guru masih mempelajari bagaimana mengajar menggunakan TIK.

Selain itu, penggunaan perangkat TIK bukanlah area yang bebas masalah. Memang, dalam banyak hal komputer memberikan peningkatan kemampuan lebih lanjut dari peran guru di kelas. Isu-isu yang perlu diperhatikan dengan adanya pertanyaan “bagaimanakah pengajaran dengan TIK yang efektif?”.

Kemungkinan adanya kesenjangan tentang gender dalam pemanfaatan TIK; ketika mengajar menggunakan TIK, guru harus mempertimbangkan adakah perbedaan yang signifikan dan jelas antara pria dan wanita dalam mengajar dan memilih bidang yang dipelajari.



Kemungkinan adanya sindrom teknologi; teknologi yang berkembang seolah-olah TIK menjadi sangat dominan. Ketika guru berupaya untuk menjadi seorang guru yang efektif dan efisien dalam menggunakan TIK, guru juga akan mempelajari bagaimana memecahkan atau menyelesaikan masalah teknis yang muncul.

Guru perlu mempertimbangkan, mengapa beberapa kelompok siswa lebih berhasil sementara yang lain berusaha dengan antusias namun masih belum mendapatkan hasil yang positif dalam menggunakan perangkat TIK. Mengajar yang baik dapat dilakukan dengan memanfaatkan sikap antusias siswa dan memanfaatkan sedikit keberhasilan yang diperoleh untuk meningkatkan kompetensi melalui kepercayaan bahwa usahanya akan berhasil.

TIK dapat memiliki dampak pribadi pada siswa. Guru harus mempertimbangkan bagaimana dapat melindungi mereka dari bahaya fisik dalam menggunakan komputer dan efek yang berhubungan dengan internet secara pribadi. Dalam hal ini adalah mengenai kepantasan tindakan yang seharusnya dilakukan orang dewasa.

Inovasi dalam dunia pendidikan, termasuk membangun kelas untuk Masa Depan atau Kelas Maya, Sekolah Model, Kelas Inklusi yang menyelenggarakan pendidikan untuk anak berkebutuhan khusus (Permendikbud No.70 Tahun 2009), Bimbingan Siswa Didik (Permendikbud No. 111 Tahun 2014) dan pilihan subyek berbeda untuk setiap siswa (Permendikbud No. 64 Tahun 2014). Semua inovasi ini memiliki implikasi signifikan tentang mengapa, bagaimana dan apa yang harus kita lakukan dalam mengajar menggunakan TIK.

Ada kerangka bidang yang perlu anda pertimbangkan bahwa jika anda menggunakan ketertarikan remaja dalam penggunaan teknologi modern, maka anda akan mengabaikan nilai-nilai tradisional yang telah ditetapkan dalam pedagogi, sebagaimana yang telah disepakati oleh organisasi yang fokus di bidang pendidikan.



E. Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini dimaksudkan untuk membekali peserta dengan pengetahuan dan pemahaman tentang proses kurikulum TIK sehingga peserta dapat memiliki pendapat yang lebih baik dan informasi tentang peran TIK dalam pendidikan dan penilaian untuk siswa, sekolah dan masyarakat secara utuh. Materi dalam modul ini mengisyaratkan empat bagian. Pertama Memilih teknologi informasi dan komunikasi yang tepat dalam pembelajaran. Kedua Memadukan ragam teknologi informasi dan komunikasi sesuai karakteristik dan tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran. Ketiga Menemukan teknologi informasi dan komunikasi yang tepat untuk menunjang ketercapaian tujuan paket keahlian yang diampu. Keempat Membuat rancangan teknologi informasi dan komunikasi yang mampu meningkatkan kualitas pembelajaran sesuai paket keahlian yang diampu.

Ada pula bagian penting dari TIK yang perlu ditingkatkan melalui penelitian dan peran guru dengan cara melakukan penelitian tindakan kelas. Perlu juga dipertimbangkan tentang penggunaan teknologi baru yang mungkin memiliki dampak ketika pertama kali guru mengajar.

Meskipun peserta menemukan ide-ide baru melalui modul ini, namun demikian tidak harus menggunakan urutan yang sama dengan yang ada didalam modul ini. Hal ini diperlukan bagi peserta agar dapat mengidentifikasi latihan yang sesuai dengan kebutuhan anda sendiri dengan menentukan prioritas ketika berkonsultasi dengan fasilitator. Identifikasi kebutuhan pembelajaran anda melalui penetapan target, merenungkan kinerja anda sendiri, membaca tentang isu-isu baru dan melakukan pengamatan yang terjadi di dalam kelas, yang menunjukkan bahwa peserta akan mampu menjadi seorang guru profesional dan percaya diri dengan memiliki kompetensi dalam bidang TIK.

Catatan tentang alamat URL yang ada didalam buku ini. Semua alamat URL yang dikutip dalam buku ini berlaku pada saat alamat URL itu di akses (diklik). Namun perlu diperhatikan, bahwa sifat sementara dari alamat internet yang dipastikan dapat berubah dalam waktu dekat, baik yang dikarenakan oleh perpindahan alamat hosting, maupun dikarenakan pemilik alamat



sudah tidak memperpanjang lagi alamat hosting yang dimiliki. (Perhatikan; Ketentuan URL.) Jika dikemudian hari peserta tidak dapat menemukan sumber daya yang menggunakan kutipan alamat URL, maka peserta perlu membaca saran tentang "Kesalahan penulisan alamat URL" dan "Mencari di halaman web".

Pada setiap bab akan diawali dengan ringkasan yang menjelaskan standar kompetensi guru (melalui UKG) yang relevan dengan kegiatan pembelajaran. Banyak kegiatan yang mendukung indikator kompetensi pedagogi, tetapi yang dibahas dalam modul ini adalah pemanfaatan TIK.

Memiliki pendekatan kreatif dan konstruktif serta bersikap kritis terhadap inovasi yang sedang dipersiapkan untuk dapat beradaptasi dalam praktek, merasakan manfaat dan perbaikan berdasar hasil identifikasi.

Telah memiliki kompetensi profesional dalam hal pengetahuan dasar teknologi informasi dan komunikasi.

Mengetahui dan menggunakan keterampilan literasi, kalkulasi dan pemanfaatan perangkat lunak maupun perangkat keras teknologi untuk mendukung pengajaran dan kegiatan profesional.

Mampu mengambil peluang dalam mendesain pembelajaran untuk peserta didik dalam mengembangkan kemampuan mencari dan memanfaatkan informasi serta keterampilan dalam pemanfaatan TIK.

Mengajarkan pelajaran dan rangkaian pelajaran yang sesuai dengan usia siswa didik dan kemampuan dalam menggunakan berbagai strategi pengajaran dan sumber daya, termasuk e-learning, dengan memperhitungkan keanekaragaman dan mempromosikan kesetaraan serta inklusi. (Permendikbud No.70 Tahun 2009)



KEGIATAN BELAJAR 1

Memilih Teknologi Informasi dan Komunikasi Yang Sesuai

A. Tujuan

Guru perlu memperkenalkan siswa tentang penggunaan TIK dalam mata pelajaran yang disampaikan, Kemungkinan besar guru akan menemukan cara yang dibutuhkan untuk mendukung siswa dalam pengembangan kemampuan TIK mereka - Peserta perlu mengajarkan keterampilan TIK. Sebagai contoh, Guru mungkin harus menjelaskan kepada siswa bagaimana cara menyalin teks dari satu dokumen ke dokumen yang lain atau bagaimana untuk menyalin gambar dari internet untuk tugas mereka sendiri. Bagian ini berfokus pada aspek dasar mengajar keterampilan pemanfaatan TIK dan penggunaan navigasi dalam halaman web. Aspek dasar komputasi yang perlu kita perhatikan adalah keterampilan menggunakan Keyboard.

Memperkenalkan kepada peserta tentang cara-cara mengembangkan keterampilan pemanfaatan TIK baik untuk diri sendiri maupun untuk siswa. Memungkinkan peserta untuk dapat mengidentifikasi kebutuhan profesional sehubungan dengan pemanfaatan TIK, menyarankan agar peserta berkonsultasi dan kemudian menanggapi saran dari fasilitator.

Pengetahuan diperlukan untuk mengidentifikasi kebutuhan profesional peserta sehubungan dengan pemanfaatan TIK, menyarankan agar peserta berkonsultasi dan kemudian menanggapi saran dari fasilitator. Metode berbasis teknologi yang dianggap tepat selama lima tahun lalu menjadi tidak lagi berlaku. Banyak metode hari ini akan menjadi usang dalam waktu lima tahun. Menunjukkan bagaimana peserta dapat mengelola pembelajaran siswa yang dapat dipelajari secara mandiri melalui desain bahan ajar terkait dengan memanfaatkan TIK dan bagaimana merencanakan pelaksanaan pembelajaran.

Topik yang dibahas adalah:

- 
1. Keahlian menggunakan perangkat TIK dengan cara memberikan bantuan dan strategi untuk mendukung siswa dalam pembelajaran mereka;
 2. Memahami pengetahuan berkaitan dengan aspek-aspek penggunaan komputer yang harus terbiasa dilakukan dan mampu bekerja kompeten dan dengan keyakinan;
 3. Membangun struktur konsep untuk membangun metode yang dapat mengajarkan konsep-konsep tentang TIK.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari bagian ini peserta diharapkan:

1. Menjadi lebih percaya diri untuk dapat mengajar dengan memanfaatkan perangkat TIK dalam mata pelajaran yang diampu;
2. Memiliki pemahaman yang lebih baik dalam mengetahui kemampuan siswa dalam memanfaatkan perangkat TIK;
3. Mampu mengidentifikasi dimanakah area pengembangan kemampuan TIK yang dimiliki;
4. Menyadari pentingnya untuk memastikan agar siswa didik tetap aman dalam menggunakan internet;
5. memiliki kesadaran yang lebih baik tentang pentingnya TIK dalam mengembangkan kemampuan TIK siswa;
6. menjadi lebih sadar tentang gaya belajar yang dimiliki;
7. memahami prinsip-prinsip dan motivasi dari pendekatan minimalis;
8. memiliki pemahaman yang lebih baik dibidang TIK dalam kurikulum sekolah;
9. memiliki pemahaman yang lebih baik dari pengalaman TIK siswa didik ketika mereka mempelajari mata pelajaran lainnya;
10. mengetahui kompetensi inti dari Kurikulum TIK Nasional dan bagaimana kurikulum berhubungan dengan mata pelajaran yang diampu;

C. Uraian Materi

1. Keterampilan TIK

Bantuan untuk siswa dapat dilakukan diruang komputer dan jika untuk pertama kalinya dilakukan mungkin dapat menimbulkan kekhawatiran.

Mengajar menggunakan perangkat TIK kemungkinan memiliki beberapa masalah yang sama seperti pengajaran di kelas tradisional, tetapi dengan menambahkan unsur kompleksitas penggunaan komputer. Memperhatikan guru TIK membantu siswa menggunakan komputer; mereka tidak terus-menerus melihat siswa. Fasilitator mendengarkan dan tetap memperhatikan layar monitor; guru mencoba mengetahui bagaimana peserta dapat sampai ke menu dan area kerja yang mereka lakukan selama latihan sehingga mereka dapat memberikan respon terbaik terhadap permintaan peserta. Peserta sering mengatakan, "itu tidak berfungsi" atau "itu salah" atau "Saya tidak tahu apa yang harus dilakukan(sekarang)". Kesuksesan pelaksanaan pelajaran berbasis TIK dapat dibuat jika ada strategi yang baik di tempat yang memungkinkan siswa mendapatkan bantuan ketika mereka "terjebak dalam situasi yang tidak diketahui atau yang seharusnya tidak dilakukan".

Strategi berikut ini dirancang untuk memastikan bahwa siswa menjadi pengguna komputer yang independen dan akan memberi guru lebih banyak waktu untuk melihat seluruh siswa dan tidak hanya tertuju ke layar monitor.

Tabel 3 Tabel Bantuan untuk Peserta

Keterampilan	Deskripsi
Apa yang saya cari	Pastikan siswa mengetahui apa yang mereka lakukan. Pastikan mereka mengetahui "apa yang saya cari". Cara ini dapat digunakan untuk pembelajar visual atau auditori, namun perlu dukungan khusus untuk pembelajar kinestetik.
Layar monitor dan Bantuan	Mengidentifikasi peserta yang paling mampu diantara teman-temannya sehingga dapat menjadi ketua dalam kelompok maupun kegiatan diskusi. Beri mereka instruksi langsung untuk bergerak di sekitar kelas untuk mencari contoh yang baik bagi teman lain di kelas.
Lampu / tanda peringatan	Dalam sistem lalu lintas di kelas, peserta mengidentifikasi diri sendiri, bahwa peserta akan membutuhkan bantuan dengan menempatkan sebuah kubus merah di atas monitor

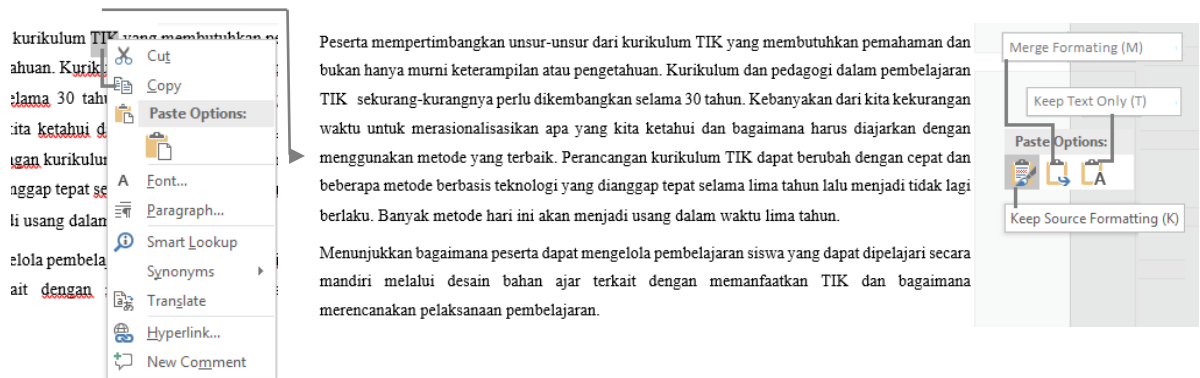
Keterampilan	Deskripsi
	komputer. Sebuah kubus kuning menunjukkan bahwa mereka telah menyelesaikan pekerjaan mereka dan kubus hijau berarti mereka telah menyelesaikan dengan baik.
Waktu Jeda	Ketika merencanakan pelajaran TIK perlu mempertimbangkan apa yang peserta harapkan ketika melihat layar komputer peserta yang telah berhasil selama pelajaran berlangsung. Setiap tahap kegiatan akan memiliki citra yang berbeda. Dengan demikian perlu dipertimbangkan, langkah membaca layar komputer kelas dengan cepat, sehingga dapat mengungkapkan tingkat kemajuan peserta pada umumnya dan juga mengidentifikasi peserta yang masih tertinggal selama pelajaran berlangsung. Misalnya, ada peserta membuat sedikit kemajuan namun masih tergolong lambat, sehingga kemungkinan perlu diberi izin untuk melewati langkah tertentu atau diberikan solusi agar mereka dapat memulai tahap berikutnya. Dan peserta yang membuat kemajuan terbaik dapat diberikan kegiatan pengayaan atau ekstensi.
Menu Bantuan	Ada beberapa cara untuk menyaring beberapa pertanyaan yang harus dijawab oleh fasilitator. Beberapa peserta kemungkinan ingin segera meminta bantuan sebelum mencarinya di menu Help dari perangkat lunak yang sedang digunakan dan hal ini dapat disebabkan karena kendala bahasa. Sesungguhnya cara mencari bantuan pada menu Help sangat bermanfaat bagi peserta dalam melanjutkan pelajaran yang sedang berlangsung mapupun pada pelajaran lain, terutama ketika mereka mengerjakan tugas mereka sendiri. Dengan memanfaatkan menu Help, peserta menjadi terampil dalam menggunakan menu bantuan sehingga mendukung pembelajaran mandiri.
Meminta bantuan teman	Memberi arahan peserta untuk bekerja berdua atau bertiga; sehingga memungkinkan peserta untuk berkomunikasi



Keterampilan	Deskripsi
	dengan sesama peserta di sampingnya. Hal ini berarti bahwa ketika fasilitator memberikan bantuan maka itu adalah untuk setidaknya tiga peserta yang berdekatan, sehingga penjelasan fasilitator menjadi lebih hemat waktu dan tenaga.
Mendapatkan giliran bertanya	Frekuensi bantuan fasilitator - mendorong peserta untuk menjadi strategis ketika mencari bantuan dengan cara membatasi pertanyaan berikutnya untuk setiap peserta dan setiap pelajaran.
Asistensi Mengajar	Pastikan perencanaan fasilitator termasuk pertemuan dengan asisten kelas dan petunjuk khusus tentang bagaimana fasilitator menginginkan peserta untuk mendukung pelajaran. Nasihat yang baik terkandung dalam penyampaian informasi tentang asisten pengajaran dan penilaian untuk belajar

Mengajarkan keterampilan dasar adalah pelajaran yang sering dibuat oleh fasilitator dengan mengajarkan cara mereka belajar. Ini adalah indikator seorang fasilitator yang baik karena ia mengajarkan cara memenuhi kebutuhan gaya belajar yang berbeda. Ketika mengajar menggunakan TIK, fasilitator perlu menyadari bahwa mengajarkan cara melakukannya dan bukan cara peserta belajar. Misalnya, ada tiga cara khas berinteraksi dengan dan menggunakan komputer berbasis windows ditandai dengan dominasi penggunaan shortcut keyboard, atau penggunaan menu kontekstual (dalam bentuk icon) atau penggunaan menu drop-down.

Pertimbangkan bagaimana menyalin sebuah blok teks dari satu bagian dari dokumen ke bagian lain dari dokumen yang sama.



Gambar 16 Model copy dan paste

Pengguna komputer yang kompeten dan berpengalaman mengembangkan gaya mereka sendiri yang mungkin memiliki teknik *swapping* antara mouse dan *keyboard*. Beberapa tugas mendukung pendekatan tertentu. Sebagai contoh, sementara menggunakan perangkat lunak pengolah kata ada kemungkinan bahwa mereka menggunakan shortcut dengan kombinasi tombol keyboard. Sementara di sisi lain, bila mereka menggunakan program pengolah gambar, cenderung menggunakan mouse untuk melakukan pengeditan gambar.

2. Pengetahuan TIK

Pengetahuan TIK memperkenalkan cara-cara di mana peserta dapat mengembangkan keterampilan TIK. Yang memungkinkan peserta dapat mengidentifikasi kebutuhan profesionalnya sendiri sehubungan dengan pemanfaatan TIK. Menyarankan agar peserta berkonsultasi dan kemudian menanggapi saran dari fasilitator, menunjukkan bagaimana peserta dapat mengelola pembelajaran secara individu melalui desain bahan ajar terkait pemanfaatan TIK dan bagaimana merencanakan pelajaran.

Pembelajaran Konstruktivisme

George Kelly mengembangkan sebuah pendekatan yang memahami gagasan bahwa semua manusia secara individual dan kolektif berusaha memahami dunia seperti yang kita alami dengan aksioma, bahwa "Manusia adalah Ilmuwan". Kelly dan timnya melakukan penelitian tentang aksioma ini secara terus-menerus untuk membentuk dan menguji hipotesis bahwa pendapat tersebut adalah sebuah konstruksi dalam memahami keilmuan.



Penelitian ini membangun sebuah model yang sangat kompleks dalam kehidupan yang dialaminya. Teori Kelly tentang konstruksi pribadi (Kelly, 1955) termasuk mempertimbangkan apakah dan bagaimana kita memodifikasi konstruksi kita ketika kita dihadapkan pada informasi yang kontradiktif dan apakah beberapa konstruksi yang dapat berubah, bahkan dalam bukti yang jelas-jelas bertentangan. Oleh karena itu konstruksi ini memiliki dua tujuan - pertama mewakili pandangan bahwa anda telah membangun dunia; kedua menunjukkan bagaimana anda cenderung menafsirkan kejadian yang anda lihat atau rasakan sebagai pengalaman baru.

Untuk mendeskripsikan fungsi TIK dapat digunakan sebuah tabel. Tabel berikut ini berisi, sebuah konstruk untuk mengidentifikasi penggunaan dan kegunaan dari berbagai perangkat TIK. Sebelum menggunakan daftar untuk merencanakan target yang anda rencanakan dan strategi selanjutnya untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuan TIK, hal ini berguna untuk membahas urutan konstruksi dengan teman sebaya, maupun dengan fasilitator untuk membangun bagaimana perasaan mereka tentang posisi relatif dari kegiatan TIK yang berkaitan dengan pelajaran yang akan atau sedang dipelajari.

Karena merupakan konstruksi mental yang dibangun dari pengalaman penulis, maka kemungkinan untuk berbeda dengan konstruksi lain yang sejenis yang dibuat oleh fasilitator maupun oleh guru. Memang, kemungkinan peserta merasa bahwa posisi yang mudah atau sulit akan relatif dengan beberapa item yang akan dipelajari.

Berikut tabel Deskripsi Pemanfaatan TIK dalam Pembelajaran.

Tabel 4 Contoh Pemanfaatan Fungsi TIK

<i>Kegiatan Belajar</i>	<i>Strategi</i>	<i>Software Aplikasi</i>	<i>Target Pemahaman</i>	<i>Telaah Kemampuan</i>
• Kumpulkan informasi, desain dan teori • Pembelajaran bahasa untuk meningkatkan kepedulian budaya	• Pemanfaatan teknik pencarian data • Membaca informasi di internet	Penggunaan browser	Meningkatkan kepercayaan dan kepedulian	• Mencermati peta website • Ujicoba pengamatan
Mengeksplorasi materi kurikulum	...	Penggunaan multimedia	Meningkatkan kepedulian budaya lokal	Simulasikan software aplikasi
Menulis halaman web Membuat bentuk artistik	...	Mempresentasikan informasi	...	Membuat skor penilaian
Penggunaan email (asynchronous)	Chatting (synchronous)	Komunikasi dan informasi	• Penggunaan emoji • Penggunaan teks	Mengikuti forum buletin
Pemodelan		Memmanipulasi angka (spreadsheets)	Lama waktu pemodelan dan analisa biaya	
Manipulasi bentuk Pembuatan logo	Paket pelajaran geometri	Manipulasi gambar	Pemberian simbol pada peta	Mengurutkan dan mengedit skor
Analisis data		Analisa informasi		Analisa data (cari dan urutkan)
Menangani informasi	Laporat analisis	Membuat databases	Analisis data	Analisa sumber dan identitas informasi
Perangkat peka cuaca atau waktu	Pusat pemantauan cuaca	Pendeteksi cuaca	Merekam musik dengan format MIDI	• Pemantau denyut nadi • Perangkat perasa

3. Konsep TIK

Konsep TIK berupaya menguraikan kerangka dan aspek penerapan tentang kurikulum nasional dengan pembelajaran yang biasa anda lakukan, termasuk penerapan konsep TIK tentang kemampuan mengajar TIK yang sesuai dengan standar yang berlaku, termasuk pada lintas kurikulum. Hal ini juga memerlukan referensi untuk persyaratan penilaian dan pengaturan dan menjelaskan tentang teknik pemeriksaan dan kualifikasi secara umum.



Peserta berlatih mempertimbangkan unsur-unsur dari kurikulum TIK yang membutuhkan pemahaman, dan bukan hanya tentang pengetahuan ataupun keterampilan. Kurikulum dan pedagogi tentang pembelajaran TIK telah lama dikembangkan; untuk itu perlu merasionalisasikan apa yang kita ketahui dan harus diajarkan dengan metode terbaik. Perancangan kurikulum TIK dapat berubah dengan cepat dengan beberapa metode berbasis teknologi yang sebelumnya dianggap tepat, mungkin sudah dianggap tidak berlaku lagi pada pembelajaran saat ini. Beberapa metode yang kita gunakan sekarang, mungkin akan menjadi usang dalam waktu beberapa tahun mendatang. Oleh karena itu, untuk membangun struktur konsep dan kemudian membangun metode yang dapat digunakan untuk mengajarkan konsep-konsep dalam pemanfaatan teknologi informasi merupakan tugas penting yang seharusnya tidak mengkhawatirkan bagi para pendidik maupun pengembang metode pendidikan.

Kontribusi TIK dalam Kurikulum

- Permendibud No.68 tahun 2014 tentang Peran Guru TIK dan KKPI
- Mengajar dan belajar menggunakan ICT dalam pendidikan di Asia (ADB, 2012, p34)
- Integrating ICT into Education (UNESCO, 2004, p104)
- ICT in School 2011 (Ofsted, 2011, p32)
- ICDL ASIA (www.icdlasia.org/modules)

Kontribusi TIK dalam pembelajaran

- Strategi dalam hal kemampuan TIK yang dirancang melalui spesialisasi dan diajarkan minimal 1 jam pelajaran per minggu, diharapkan dapat memberikan keterampilan TIK, dikombinasikan dengan pengetahuan tentang TIK dan memahami konsep TIK;
- Inisiatif pemanfaatan TIK di seluruh kurikulum telah menggambarkan integrasi TIK ke dalam semua mata pelajaran dari kurikulum nasional maupun lokal. Sekolah harus memastikan bahwa semua siswa yang telah diberikan kesempatan untuk menerapkan dan mengembangkan kemampuan TIK melalui penggunaan alat-alat TIK, dalam mendukung pembelajaran siswa di semua mata pelajaran.

- Kemampuan mendesain dengan memanfaatkan perangkat keras maupun perangkat lunak diperlukan dalam membantu pembuatan bahan ajar bagi pendidik, maupun pembuatan tugas-tugas peserta didik. **Integrasi Teknologi dan Kurikulum**

Analisa ini berdasar pada konsep TIK yang memiliki 6 aspek. Yang mencerminkan aspek teknis maupun aspek kurikulum pembelajaran dengan memanfaatkan komputer. Analisa ini dibatasi oleh enam aspek yang tidak saling eksklusif. Mungkin terjadi tumpang tindih dan penekanan terhadap masing-masing aspek yang lebih penting dalam kurikulum yang memiliki pengaruh di berbagai bidang (Woollard, 2001).

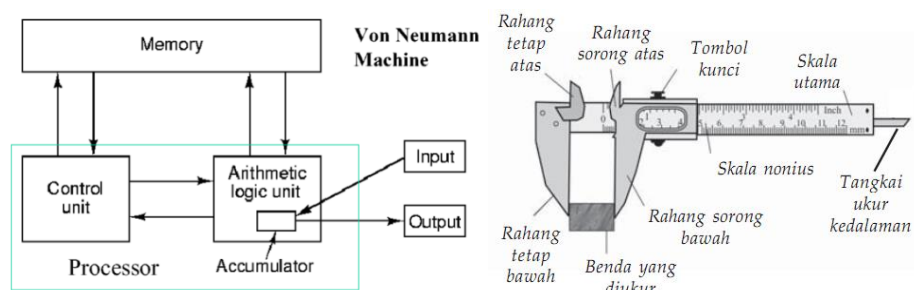
Aspek TIK mencakup juga aspek teknis komputer; juga komponen perangkat keras dan jenis mikroprosesor. Termasuk juga konsep berdasarkan ukuran dan kecepatan. Bagian standar paling kecil dari komputer adalah byte, kemudian tingkat kecepatan dalam Hertz dan ukuran monitor dalam inci dengan kualitas masing-masing. Selama proses yang disebabkan keterbatasan ukuran file yang akan dikirimkan tersebut untuk memberi kesempatan pada pengirim untuk segera menyadari bahwa email dikirimkan telah melebihi kapasitas yang diijinkan.

Empat paket aplikasi yang sering digunakan, adalah *Word Processor*, *Database*, *Spreadsheet* dan *Presentation*. *Web browser* telah menjadi perangkat lunak yang banyak digunakan dimana-mana. Banyak sekali perangkat lunak web browser, seperti Internet Explorer yang merupakan paket Microsoft Windows, Safari yang merupakan paket dari Apple, Google Chrome, Firefox, dan banyak lagi dari pengembang lainnya. Untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik, maka para pendidik perlu menjelaskan fungsi masing-masing perangkat lunak tersebut sesuai dengan fungsinya masing-masing.

Perangkat lunak yang bersifat umum dapat digunakan dalam berbagai konteks. Dapat disebut sebagai alat bantu pembelajaran (Computer Assisted Learning) atau penggunaan perangkat lunak untuk mengajar atau melatih peserta secara individu dalam keterampilan tertentu, pengetahuan, pemahaman atau sikap. Contoh CAL antara lain:

- Pengolah kata (word processor) yang digunakan untuk mengajarkan keterampilan ejaan atau tata bahasa.
- Program notasi musik untuk menyajikan pengetahuan tentang music.
- Perangkat lunak grafis untuk membantu manipulasi bentuk geometris yang digunakan untuk membantu memahami konsep wilayah.

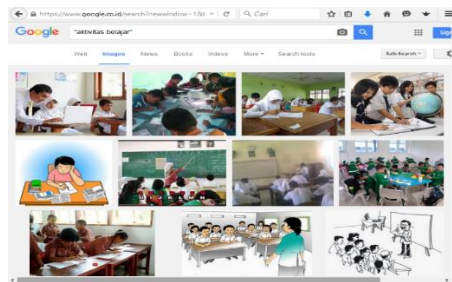
Aspek-aspek sosial, ekonomi, etika dan moral dalam pemanfaatan komputer telah diintegrasikan dalam kurikulum dan silabus. Pertimbangan nilai yang berhubungan dengan kualitas dan kesesuaian penggunaan perangkat TIK yang memungkinkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran maupun dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 17 Mengenal Konsep Komputer dan Alat Ukur “Jangka Sorong”

D. Aktivitas Pembelajaran

Mencari Gambar dan Menempelkan dalam Dokumen. Fasilitator memulai kelas di ruang komputer atau menggunakan laptop peserta sebagai bagian dari persiapan untuk pembelajaran selanjutnya. Kegiatan ini akan berlangsung selama kira-kira 10 menit untuk mengumpulkan beberapa koleksi gambar menggunakan jaringan intranet yang tersedia, melalui internet dan beberapa aplikasi pengolah gambar yang diinstal di masing-masing komputer. Buka browser (Internet Explore, Firefox, Chrome, Safari) dan pada address bar, ketikkan alamat url <http://www.google.co.id> lalu klik Tab Images dan pada area Search, ketikkan “aktivitas belajar”



Gambar 18 Mencari gambar di Google

Aktivitas Pembelajaran



Belajar TIK

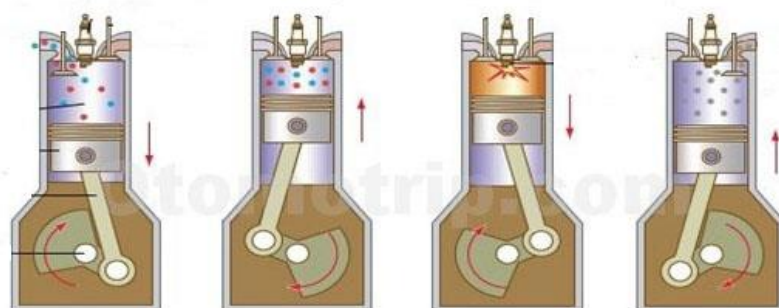


Belajar Geografi

Gambar 19 Microsoft Word

Selain Image (gambar diam) ada juga Animasi (gambar bergerak), animasi adalah teknik yang menggabungkan beberapa gambar menjadi satu gambar yang setelah disimpan sebagai gambar dengan ekstensi GIF. Gambar yang ber-ekstensi BMP maupun JPG berpindah dari satu gambar ke gambar lain dalam bentuk satu gambar animasi. Animasi mungkin juga dibuat dari beberapa aplikasi atau program berbasis vektor. Fungsi manipulasi gambar meliputi: condong, memutar, mengubah, flip, tampilan cermin (terbalik/tertukar posisi kiri-kanan) dan perubahan ukuran gambar.

Berikut contoh empat gambar yang digabung menjadi satu dan menjadi gambar bergerak (animasi).



Gambar 20 Gambar Seher yang dapat dianimasikan

Sumber contoh gambar animasi: <http://posting.org/image/solss998/>

Teknik lain adalah untuk menerapkan *pixelation* untuk sebagian atau seluruh gambar. Sebuah layar resolusi rendah memiliki 640 oleh 480 piksel di dalamnya. Sebuah gambar hasil piksel dihasilkan dengan mengambil setiap 10 x 10 piksel area, kemudian dilakukan *rendering* menjadi satu gambar yang telah dibuat rata-rata 10 x 10 piksel. Teknik piksel ini biasa digunakan pada film untuk mengaburkan identitas setiap akhir gambar menuju gambar berikutnya. *Pixelation* menyembunyikan detail tanpa menyembunyikan gambaran secara keseluruhan keseluruhan.



Gambar 21 Ukuran Gambar 10 x 10 piksel

Petunjuk Teknis

Google Images dapat dilihat pada kebanyakan komputer yang mengakses halaman web <https://www.google.co.id/images>. Namun, beberapa pusat pelatihan menggunakan sistem untuk melindungi peserta dari materi yang dianggap tidak pantas dan juga mencegah peserta mengakses halaman web tertentu.

Petunjuk Belajar

Pengalaman keberhasilan dan mungkin kegagalan menggunakan TIK yang akan membuat anda menjadi seorang yang lebih bijaksana dan kemungkinan mempraktekkan strategi tertentu yang sesuai dengan kondisi maupun kompetensi anda sebagai pelaku pendidikan yang memiliki tanggungjawab dalam memberi warna dalam pendidikan untuk setiap peserta didik. Bahkan ketika fasilitator melakukan pembelajaran bersama peserta yang memiliki kemampuan TIK lebih baik dari fasilitator itu sendiri, sehingga dapat memberikan saran atau membantu peserta tetapi fasilitator harus tetap memfasilitasi peserta untuk menjadikan dirinya bijaksana



dengan memberikan kesempatan pada peserta untuk memilih cara belajarnya melalui percobaan dan perbaikan yang dipraktekkan sendiri.

Persyaratan Kurikulum Pelatihan adalah "memberi peluang peserta untuk dapat memilih dan menggunakan sistem informasi yang sesuai dengan bidang garapan atau pekerjaan mereka dalam berbagai konteks materi pembelajaran"

Merasa aman menggunakan Internet

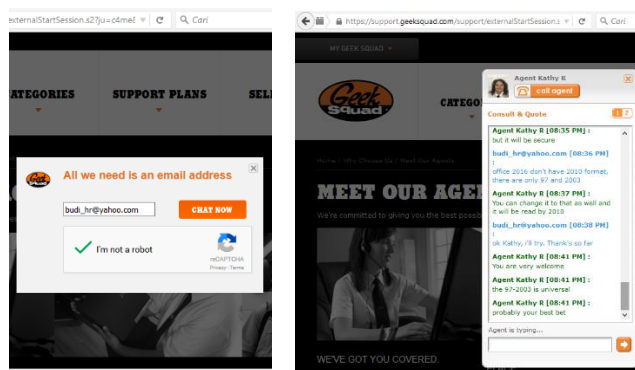
"Kemungkinan adanya bahaya yang timbul dan sering dipublikasikan di media ceta maupun televisi tentang akibat penggunaan internet terutama media sosial adalah rasa takut yang berlebihan, tapi tetap kita harus mempertimbangkan antara peluang bahwa internet yang mungkin dapat menimbulkan efek negatif, jika digunakan oleh orang yang tidak bertanggung-jawab dengan perbuatannya"

Pendekatan kesehatan dan keselamatan kerja dilakukan untuk mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko dan kemudian menghilangkan bahaya atau mengurangi risiko yang diakibatkan oleh penggunaan perangkat teknologi informasi dan komunikasi. Banyak sekali kegiatan yang memanfaatkan internet dan berlangsung setiap hari, peserta dapat belajar banyak hal melalui internet, mereka memiliki banyak interaksi sosial dan kegiatan yang tepat dan mendukung, yang sebelumnya tidak memungkinkan terjadi. Namun, karena banyak peserta yang dapat menggunakan jaringan internet untuk mengerjakan tugas-tugas penting, maka penggunaan jaringan internet di tempat pelatihan maupun di rumah harus dipastikan aman dari gangguan maupun kata-kata hinaan di dunia maya.

Kita perlu menuliskan tentang keamanan penggunaan internet kedalam modul atau yang sering dipindahkan untuk dipublikasikan ke media lain seperti televisi dan internet. Peserta harus cerdas dan perlu melakukan penilaian terhadap informasi yang diterima. Apa yang dilakukan dan dipublikasikan di internet mungkin tidak seperti yang muncul dalam bentuk avatar atau simbol di internet. Namun simbol ini pada kenyataannya dapat mewakili sesuatu yang sangat berbeda dengan kenyataannya.

Untuk mendapatkan bantuan dari para ahli yang bersedia membantu melalui komunikasi di situs Askanexpert yang akan menghubungkan anda dengan ratusan ahli di bidangnya, mulai dari astronot ke penjaga kebun binatang. Walaupun pihak Askanexpert sudah menyatakan bahwa mereka tidak dapat memastikan kebenaran informasi yang diberikan oleh para ahli tersebut. Anda dapat melakukan registrasi menggunakan email anda dengan mengisi data-data yang diminta di situs <http://www.askanexpert.expert>. Atau melakukan komunikasi langsung sebagai pengguna dengan menyertakan email sebagai identitas untuk login di situs kumpulan para expert <https://support.geeksquad.com>

Namun, tetap ada juga kemungkinan bahaya yang mengintai, jika peserta mengikuti situs web yang tidak memiliki wibawa dan mungkin beberapa ahlinya memiliki avatar yang belum melewati pemeriksaan atau verifikasi sebagai seorang ahli.



Gambar 22 Layanan Diskusi Online (Chat)

Sebagai pendidik atau agen perubahan, kita harus melindungi peserta didik dari kemungkinan kerugian yang mungkin akan ditemui tentang berbagai hal, seperti: sajian materi yang tidak pantas; bahaya fisik dan bahaya psikologis yang mungkin dapat ditimbulkan, misalnya, *cyber-bullying* dan sanjungan maupun segala bentuk pujian yang memiliki maksud tertentu. Strategi yang dapat diantisipasi adalah: memberikan internet filtering, memberikan saran yang tepat dan jelas, memberikan wawasan tentang kode etik dalam komunikasi dan mendapatkan dukungan pemuka agama yang dipercaya.



Avatar atau gambar profil tidak lebih dari sekedar sebuah ikon. Avatar mewakili kepribadian yang ditampilkan dalam bentuk gambar ikon. Avatar yang kita pilih dapat mengenai apa yang kita pikir ketika kita berada dalam lingkungan atau kondisi tertentu. Lebih tepatnya, avatar yang kita gunakan adalah kesan yang kita inginkan tentang diri kita dalam situasi yang berbeda. Sebagai contoh, pada buletin tentang pendidikan, mungkin anda akan menampilkan profil keterampilan akademik (seperti sebagai anggota, siswa, guru, trainer atau dosen) yang lebih merefleksikan pribadi. Avatar bisa berbahaya (jika seorang pedofil mewakili dirinya dalam ikon dan sebagai profile yang menunjukkan rasa empati). Avatar bisa juga sorang profesional (seorang peneliti pasar yang ingin mendapatkan reaksi dari proposal yang dipublikasikan, baik pada weblog ataupun pada papan buletin). Avatar bisa saja tidak bertanggung-jawab (karena dilakukan oleh orang lain yang bertindak sebagai bagian dari permainan atau perjudian).

Tugas Praktek

Bentuklah kelompok yang terdiri dari sekitar 5 orang, dan kerjakan tugas yang diberikan oleh fasilitator, selama kurang lebih 5 menit.

Membuat daftar pertanyaan yang memancing atau membangkitkan pemahaman peserta tentang konsep TIK. Daftar berikut ini dapat membantu peserta, tetapi perlu membuat perangkat penilaian tentang kemampuan secara umum dari peserta dan mendengarkan saran dari para fasilitator. Dibutuhkan kepastian dalam menjelaskan arti setiap kata dalam pertanyaan. Semua pertanyaan harus diambil dari penjelasan maupun keterangan yang ada dalam kurikulum nasional.

Apakah peserta telah:

- Membuat tabel, gambar dan suara yang pernah dibuat sendiri sebelumnya;
- Memiliki Hasil karya yang telah diuji, diperbaiki dan disempurnakan sesuai dengan urutan instruksi untuk membuat sebuah tugas (mungkin menggunakan mainan yang telah diprogram, seperti susunan balok atau Kubus);

- 
- Menggunakan program simulasi untuk mengeksplorasi situasi imajiner atau nyata;
 - Melakukan perubahan nilai dalam aplikasi spreadsheet dan kemudian mengamati apa yang terjadi dengan perubahan data yang ada dalam aplikasi tersebut;
 - Menggunakan e-mail di sekolah ataupun tempat kerja;
 - Menggunakan komputer untuk membuat poster, animasi, halaman web atau karya musik digital;
 - Mengalami proses pembelajaran yang diamati langsung, dipantau melalui monitor menggunakan aplikasi komputer atau monitor CCTV;
 - Mengumpulkan data kemudian disimpan ke dalam komputer;
 - Memperoleh informasi dari internet;
 - Merancang sesuatu produk menggunakan aplikasi komputer.

Sebagai fasilitator telah menanyakan kepada peserta:

- Apakah anda pernah merasakan dan mengerti maksud dari "rasa sensitif terhadap kebutuhan peserta didik" ?
- Apakah anda pernah diminta untuk meninjau ulang pekerjaan anda dan kemudian diminta untuk mempertimbangkan bagaimana hal itu bisa diperbaiki?

Cobalah untuk memastikan tingkat pemahaman peserta. Jika ada peserta yang tampak memiliki pemahaman yang baik kemudian mencoba untuk mengajukan pertanyaan yang memungkinkan mereka untuk menerapkan pemahaman mereka. Jika peserta tampaknya memiliki sedikit pemahaman dari yang anda harapkan kemudian cobalah untuk menggali ide-ide mereka lebih lanjut dengan cara berdiskusi dan tanya jawab. Pikirkan juga tentang pertanyaan atau diskusi dengan cara menanyakan;

- Apakah peserta telah memahami pertanyaan?
- Apakah fasilitator telah melakukan penguatan ide dengan baik baik?
- Apakah fasilitator memberikan umpan balik positif atau negatif?
- Apakah peserta memiliki kesempatan untuk mengajukan pertanyaan?
- Bagaimanakah tingkat pemahaman yang anda harapkan?
- Apakah diskusi dapat membantu pemahaman peserta?



Fasilitator mungkin ingin menindaklanjuti tugas ini dengan peserta lain. Peserta mungkin bertanya-tanya mengapa harus mengajukan begitu banyak pertanyaan (sebagaimana Socrates pada 2400 tahun yang lalu telah mengajar bahwa pertanyaan-pertanyaan itu merupakan seni mengajukan pertanyaan. Ted Wragg juga pernah mengusulkan sebuah model teoritis dari tiga jenis pertanyaan untuk memastikan proses pembelajaran dapat berlangsung dengan baik (Wragg dan Brown, 2001): pertanyaan konseptual (berdasarkan pemahaman, definisi dan penalaran), pertanyaan empiris (berdasarkan fakta) dan pertanyaan tentang nilai-nilai (keyakinan pribadi, masalah moral dan landasan etika).

Ada sejumlah konsep yang perlu dipahami oleh peserta, dengan mendukung dan memastikan bahwa peserta dapat;

- Menghasilkan informasi yang sesuai tujuan dengan cara memilih sumber yang tepat dan mempertanyakan apakah informasi tersebut masuk akal dan bernilai informasi;
- Membuat prosedur yang efisien dan sesuai tujuan;
- Membuat presentasi yang berkualitas baik dalam bentuk yang sesuai dengan kebutuhan kalangan tertentu dan konten informasi yang sesuai;
- Melakukan pertukaran informasi secara efektif;
- Merefleksikan secara kritis untuk kebutuhan sendiri maupun kegunaan lain dari TIK untuk membantu mengembangkan dan meningkatkan ide-ide serta kualitas pekerjaan mereka;
- Memahami pentingnya TIK untuk keperluan individu, komunitas dan masyarakat;

E. Latihan dan Tugas

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini, peserta diminta untuk mengerjakan latihan berikut:

Latihan 1.1

- Gunakan mesin pencari Google dan klik Tab Link “images” pada www.google.co.id

- Gunakan kata kunci “TIK” dan “matematika”. Guru matematika biasanya senang mencari bagian-bagian yang menarik untuk mendukung materi palajarannya.
- Sekarang cari kata “TIK” dan subyek yang anda inginkan sebagai kata kunci.
- Gunakan kata kunci “animasi” dan “matematika” untuk dicari, maka akan ditampilkan beberapa gambar dengan efek animasi.
- Carilah gambar dan animasi yang sesuai dengan aspek berbeda dari mata pelajaran yang anda ajarkan.

Berikut contoh lembar kerja yang dapat anda gunakan, atau anda menggunakan tabel yang sesuai dengan ide anda sendiri.

Lembar Kerja Latihan 1.1

No.	Kata Kunci (keyword)	Hasil Gambar	Keterangan

Latihan 1.2

Lakukan penyelidikan berikut kemudian buatlah keputusan profesional anda sendiri tentang apakah yang harus dipelajari melalui pengetikan kata:

- Apakah sekolah peserta memiliki program latihan mengetik dengan keyboard?
- Apakah program latihan mengetik berfungsi untuk siswa didik di sekolah? jelaskan!
- Carilah dan telusuri beberapa argumen dengan struktur pengetikan yang peserta butuhkan.
- Klarifikasikan apakah peserta perlu memikirkan ketika siswa didiknya akan mengetikkan sebuah kata kunci.
- Buatlah keputusan apakah perlu mengetikkan suatu kata kunci tertentu atau tidak.

Berikut contoh lembar kerja yang dapat anda gunakan, atau anda dapat menggunakan tabel sesuai dengan ide anda sendiri.

Lembar Kerja Latihan 1.2

No.	Aktivitas Latihan

Latihan 1.3.1

Identifikasikan pertanyaan berikut untuk menggali konsep pemahaman peserta tentang pemanfaatan perangkat TIK. Apakah peserta telah;

- Membuat tabel, gambar dan suara yang pernah dibuat sendiri sebelumnya;
- Memiliki Hasil karya yang telah diuji, diperbaiki dan disempurnakan sesuai dengan urutan instruksi untuk membuat sebuah tugas (mungkin menggunakan mainan yang telah diprogram, seperti susunan balok atau Kubus);
- Mengalami proses pembelajaran yang diamati langsung, dipantau melalui monitor menggunakan aplikasi komputer atau monitor CCTV;
- Menggunakan program simulasi untuk mengeksplorasi situasi imajiner atau nyata;
- Melakukan perubahan nilai dalam aplikasi spreadsheet dan kemudian mengamati apa yang terjadi dengan perubahan data yang ada dalam aplikasi tersebut;
- Menggunakan e-mail di sekolah ataupun tempat kerja;
- Menggunakan komputer untuk membuat poster, animasi, halaman web atau karya musik digital;

Lembar Kerja Latihan 1.3.1

No.	Aktivitas Latihan	Tidak Pernah	Pernah	Sering



Latihan 1.3.2

Ada sejumlah konsep perlu dipahami oleh peserta didik, dengan mendukung dan memastikan bahwa peserta didik dapat;

- Menghasilkan informasi yang sesuai tujuan dengan cara memilih sumber yang tepat dan mempertanyakan apakah informasi tersebut masuk akal dan bernilai informasi;
- Membuat prosedur yang efisien dan sesuai tujuan;
- Membuat presentasi yang berkualitas baik dalam bentuk yang sesuai dengan kebutuhan kalangan tertentu dan konten informasi yang sesuai;
- Melakukan pertukaran informasi secara efektif;
- Merefleksikan secara kritis untuk kebutuhan sendiri maupun kegunaan lain dari TIK untuk membantu mengembangkan dan meningkatkan ide-ide serta kualitas pekerjaan mereka;
- Memahami pentingnya TIK untuk keperluan individu, komunitas dan masyarakat;
- Menilai efektivitas, penggunaan istilah teknis yang relevan.

Lembar Kerja Latihan 1.3.2

No.	Aktivitas Latihan	Tidak Pernah	Pernah	Sering

Bimbingan pada Aktivitas Online

Tidak semua peserta mungkin terbiasa mengikuti aturan yang telah disepakati dalam maupun di luar kelas. Hal yang sama berlaku ketika peserta sedang berada pada jaringan (*online*).

Peserta juga harus menyadari bahwa tindakan di jaringan online mungkin memiliki pertimbangan atau konsekuensi hukum dan keuangan sebagaimana tersebut dalam undang-undang tentang Informasi dan Transaksi Elektronik. Misalnya, ada banyak situs menawarkan jasa, baik yang gratis maupun berbayar yang berhubungan dengan musik, layanan ponsel dan kompetisi. Peserta mungkin tidak menyadari ketika meminta produk gratis ataupun dikenakan biaya. Semua calon pelanggan akan menerima "email pribadi" yang menunjukkan bahwa mereka dapat memperoleh sejumlah besar uang dengan memberikan sedikit rincian atau bahkan detail rincian rekening bank. Peserta mungkin perlu nasihat yang baik untuk diberikan dan disampaikan dengan cara yang bijak, empati dan profesional. Peserta harus disarankan untuk tidak mengungkapkan informasi pribadi dan sensitif terhadap permintaan yang tidak pantas untuk keperluan yang tidak dapat dipertanggung-jawabkan.

Peserta perlu menyadari aspek etika dari aktivitas online, termasuk; kode etik sekolah, peraturan provider penyedia jaringan dan aturan perlindungan data, penyalahgunaan komputer dan kebebasan informasi.

F. Rangkuman

Pemahaman konsep TIK mencakup juga konsep teknis komputer; konsep komponen perangkat keras dan jenis mikroprosesor, konsep berdasarkan ukuran dan kecepatan. Bagian standar paling kecil dari komputer adalah *bits* (1 bites = 8 karakter), kemudian tingkat kecepatan processor dinyatakan dalam satuan *Hertz* dan ukuran monitor dalam *Inch* dengan kualitas masing-masing. Setiap peserta harus memahami konsep ukuran harddisk agar tidak mengalami kehabisan ruang penyimpanan saat menyimpan pekerjaan yang diketik maupun diedit. Sistem komputer akan selalu mengalami perubahan spesifikasi dan peningkatan kinerja.

- Sesuaikan target pencapaian kompetensi TIK yang anda kuasai;

- 
- Fokuskan kompetensi TIK dalam materi pembelajaran yang anda sampaikan agar dapat memperluas kemampuan anda dalam pemanfaatan perangkat TIK dan dapat membuat administrasi yang anda lakukan dapat menjadi lebih efisien;
 - Memiliki kepedulian terhadap perangkat TIK yang sesuai dengan mata pelajaran dan lingkungan belajar yang anda ampu;
 - Pastikan anda telah mempersiapkan kompetensi anda dalam pembelajaran di kelas agar dapat membantu mengembangkan kemampuan peserta didik.
 - Dalam pengembangan kemampuan pemanfaatan perangkat TIK baik hardware maupun software: seperti penggunaan kamera, scanner, perekam audio, perekam video kamera, dan perekam CD atau DVD.
 - Peserta harus menyesuaikan target pengembangan pengetahuan tentang pemanfaatan TIK yang sesuai dengan kemampuannya masing-masing;
 - Fokuskan pengetahuan TIK pada subyek mata pelajaran yang diampu;
 - Pastikan bahwa anda merasa percaya diri dalam memanfaatkan pengetahuan di kelas untuk membantu mengembangkan kemampuan TIK peserta;
 - Memastikan bahwa anda dapat berkomunikasi dengan peserta secara individual dan mencari tahu tentang pengalaman dan pemahaman pemanfaatan TIK;
 - Mengidentifikasi tema terbaik dalam pemanfaatan TIK yang berhubungan dengan mata pelajaran;
 - Membaca dokumen tentang penilaian pemanfaatan TIK sesuai dengan mata pelajaran dan pastikan telah memahami konsep-konsep sehingga dapat mengembangkan kemampuan TIK setiap peserta;
 - Setelah menyelesaikan tahap akhir pelatihan, lakukan identifikasi pemahaman serta keterampilan yang mampu peserta tentang TIK.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Tindak Lanjut 1

Gunakan tabel dibawah ini untuk mengidentifikasi sejauh mana pengetahuan TIK anda. Manfaatkan desain tabel yang memerlukan aktivitas TIK dan dapat mengerjakannya dengan keyakinan. Kemudian identifikasikan apasaja

langkah berikutnya untuk mengembangkan kesadaran anda tentang pemanfaatan TIK. Langkah ini mungkin dapat menjadi kerangka yang dapat digunakan baik di pusat maupun di daerah dengan menyertakan aspek TIK yang memberikan kontribusi khusus untuk mata pelajaran yang anda ampu. Lakukan pembahas kesimpulan anda dengan fasilitator anda. Fasilitator mungkin memiliki perspektif yang berbeda dan dapat menyarankan yang lebih baik kepada peserta tentang perkembangan TIK yang telah anda miliki. Prosedur ini merupakan bagian yang dibutuhkan untuk SKG bahwa peserta telah bertindak dengan saran dari para fasilitator dan tindak lanjut yang harus dilakukan setelah pelatihan. Pastikan bahwa target pemahaman TIK anda dinyatakan dalam bentuk hasil pencapaian secara jelas. Menuliskan bukti apasaja yang menyatakan bahwa peserta telah memenuhi target dalam jangka waktu yang telah ditetapkan dalam rencana tindak lanjut. Tabel berikut ini dapat anda gunakan sebagai contoh tindak lanjut.

Pembelajaran dengan memanfaatkan TIK

No	Uraian Kegiatan	Penggunaan Aplikasi	Target Pemahaman	Waktu Pelaksanaan

Tabel 5 Memilih TIK yang sesuai dengan kegiatan.

Tindak Lanjut 2

Kompetensi menggunakan perangkat lunak presentasi dan menganalisis hasil presentasi yang telah anda buat dapat anda dokumentasikan kedalam bentuk petunjuk untuk anda sendiri. Anda dapat membuat file data nilai peserta dan hasil analisis mulai dari rata-rata, minimum dan maksimum, kemudian menganalisis tugas-tugas peserta lainnya sehingga dapat digunakan sebagai acuan atau referensi bagi sesama pendidik.

Gunakan kartu dengan berbagai warna sebagai tanda dalam memahami kerangka teori guna mengidentifikasi kemampuan yang telah dicapai selama pelatihan atau pembelajaran. Kemudian kartu tersebut secara bersama-sama dapat digunakan untuk mengajarkan proses secara keseluruhan, mulai dari kemampuan (kompetensi keterampilan), meningkatkan kesadaran subyek pembelajaran (kompetensi pengetahuan), mengembangkan konsep (pemahaman materi pembelajaran) atau melakukan refleksi dan opini (kompetensi sikap). Penggunaan kartu sebagai alat bantu pemahaman dilakukan untuk mengidentifikasi pengetahuan agar dapat memfasilitasi ketergantungan peserta dalam membangun pemahaman peserta tentang situasi kerja maupun pembelajaran (Bruner, 1966; Piaget, 1999).

Berikut adalah tabel untuk mengidentifikasi sampai sejauh mana tingkat pemahaman pada masing-masing subyek kompetensi.

Pemahaman Konsep TIK

<i>Subyek Kompetensi</i>	<i>Kurang</i>	<i>Cukup</i>	<i>Baik</i>	<i>Sangat Baik</i>
✓ Pengetahuan				
✓ Keterampilan				
✓ Sikap				

Tabel 6 Pemahaman Konsep TIK

Tindak Lanjut 3

Baca ulang tulisan anda sebelumnya dan cobalah untuk mengidentifikasi petunjuk mengenai pendekatan alternatif yang mungkin lebih cocok untuk mengajar menggunakan TIK. Telusuri cara lain dalam belajar dan mengajar atau model pembelajaran untuk lebih membangun dan mengembangkan sendiri cara mengajar secara profesional.

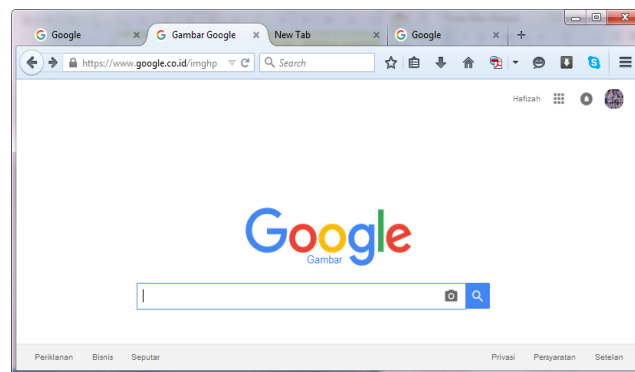
Contoh yang dapat digunakan adalah petunjuk singkat dalam praktik pembuatan Database. Petunjuk singkat merupakan alat yang dimaksudkan untuk membuat cara belajar menjadi lebih mudah diakses oleh para pendidik. Database yang berisi ringkasan dari 50 teori utama tentang pembelajaran dan pengajaran.

Tindak Lanjut 4

Lakukan latihan berikut dengan 2 atau 3 teman, dengan cara melihat daftar konsep di kolom sebelah kiri dan mencocokkannya dengan deskripsi di kolom sebelah kanan. Anda dapat memperkenalkan kompetisi untuk meningkatkan keterlibatan kognitif.

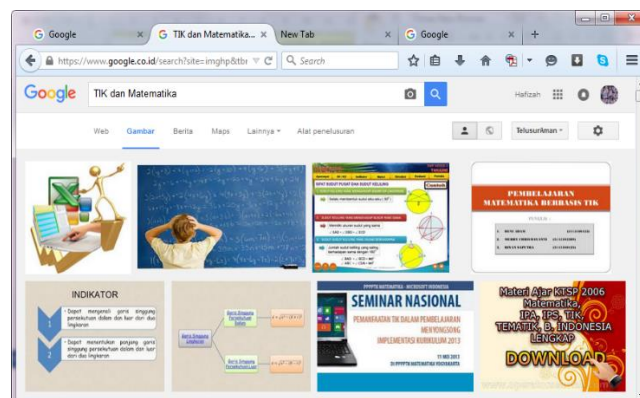
Latihan 1.1

- <https://www.google.co.id/imghp>



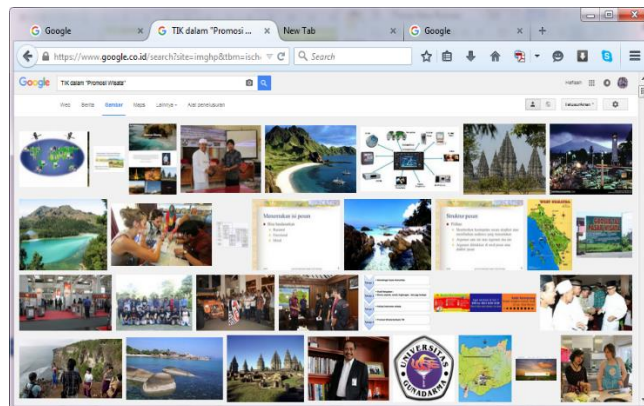
Gambar 23 Halaman Pencari Gambar (Google Image)

- Kata kunci “TIK” dan “matematika”



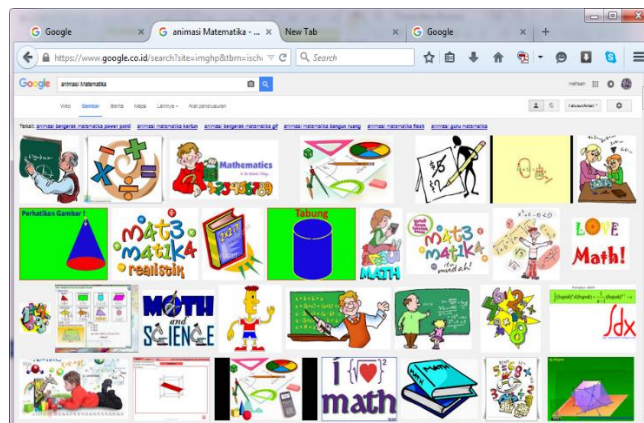
Gambar 24 Hasil Pencarian Gambar (keyword: TIK dan Matematika)

- Kata kunci “TIK” dan subyek “Promosi Wisata”.



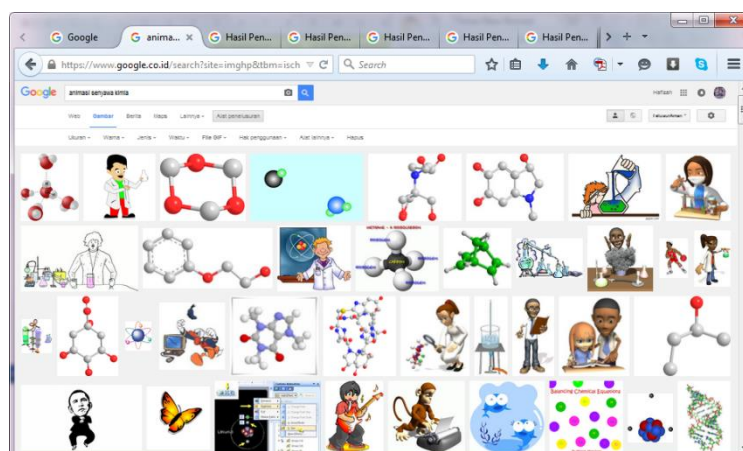
Gambar 25 Hasil Pencarian Gambar (keyword: TIK dan Promosi Wisata)

Kata kunci “animasi” dan “matematika”.



Gambar 26 Hasil Pencarian Gambar (keyword: animasi matematika)

- Mencari gambar dan animasi yang sesuai dengan aspek berbeda dari mata pelajaran yang diajarkan. Contoh: Animasi senyawa kimia;



Gambar 27 Hasil Pencarian Gambar (keyword: animasi senyawa kimia)

Latihan 1.2

Lakukan penyelidikan berikut kemudian buatlah keputusan profesional anda sendiri tentang apakah yang harus dipelajari melalui pengetikan kata:

- Sekolah tidak/belum memiliki program latihan mengetik.
- Program latihan mengetik berfungsi untuk siswa didik agar terbiasa mengetik cepat tanpa harus memperhatikan hasil setiap huruf atau angka yang telah diketik di monitor.
- Melatih kebiasaan atau kecepatan mengetik yang “menggunakan kedua jari telunjuk” dan membedakannya dengan “menggunakan 10 jari”.
- Mengklarifikasi peserta didik, agar peserta memikirkan terlebih dulu ketika mengetikkan sebuah kata kunci untuk menyesuaikan dengan pencarian tiap kata secara terpisah atau mencari kata kunci yang bersamaan dengan membatasi dengan tanda dua petik di awal dan di akhir susunan kata.

Latihan 1.3.1

No.	Aktivitas Latihan	Tidak Pernah	Pernah	Sering

Latihan 1.3.2

No.	Aktivitas Latihan	Tidak Pernah	Pernah	Sering



KEGIATAN BELAJAR 2

Memadukan Ragam Teknologi Informasi dan Komunikasi sesuai Karakteristik dan Tujuan Pembelajaran

A. Tujuan

Pada kegiatan belajar ini berupaya memperkuat pengetahuan peserta tentang TIK untuk mendukung pengajaran dan kegiatan profesional yang lebih luas. Melakukan latihan berbasis TIK secara praktis, yang harus dilakukan dengan pendekatan sikap kreatif dan konstruktif serta tetap bersifat kritis. Semua upaya yang berkaitan dengan penilaian dalam pemanfaatan TIK, membimbing peserta, menyelesaikan tugas atau yang terkait dengan kegiatan diluar kelas.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

- Memahami nilai perangkat menunjuk remote untuk mendukung pengajaran Anda;
- Telah ditentukan potensi penggunaan Anda dari papan tulis interaktif;
- Menyadari biaya relatif peralatan TIK dan sumber pendanaan;
- Menyadari penggunaan tablet PC dan sistem kinerja kelas.
- Meningkatkan kesadaran tentang masalah kesehatan dan keselamatan;
- Mengetahui tanggung jawab masing-masing dalam hal keselamatan;
- Menyadari bahaya yang berhubungan dengan peralatan TIK yang Anda gunakan;
- Memahami isu-isu yang terkait dalam hak penggunaan data peserta.
- Aspek fisik lingkungan pengajaran bagi peserta didik berkebutuhan khusus (inklusi);
- Mampu mendesain sumber daya dan implikasinya, diferensiasi dan aksesibilitas;
- Kesenjangan gender dan isu yang berkaitan dengan wanita dalam pemanfaatan TIK;

- Memastikan adanya fasilitas untuk membuat antarmuka aplikasi komputer agar lebih mudah diakses melalui profil pengguna dan fungsi aksesibilitas;
- Memastikan peran TIK dalam mendukung siswa berkebutuhan khusus.

C. Uraian Materi

1. Mengembangkan Pembelajaran dengan TIK

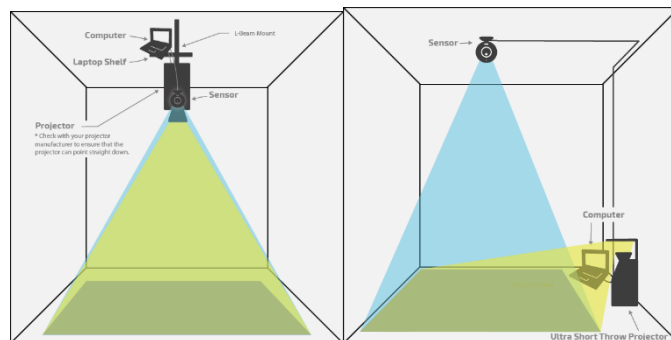
Menggunakan Papan Tulis Interaktif (PTI)

"Papan Tulis Interaktif dapat menghapus tulisan dan dapat menangkap, merekam atau menyimpan hasil tulisan dipapan secara elektronik. Papan Tulis Interaktif memerlukan komputer atau laptop yang memiliki perangkat lunak aplikasi pendukung papan tulis interaktif. Beberapa papan tulis interaktif juga memungkinkan interaksi dengan gambar yang diproyeksikan dalam komputer. PTI dapat digunakan melalui salah satu dari dua cara: untuk menangkap catatan yang tertulis pada permukaan papan tulis menggunakan tinta yang dapat dihapus (*whiteboard marker*) atau mengontrol papan tulis dengan mengklik kemudian menggeser (*klik dan drag*) dan / atau mark-up (memberikan keterangan) pada gambar yang dihasilkan komputer kemudian diproyeksikan pada permukaan papan tulis melalui proyektor digital. "(Wikipedia, 2006)

Papan tulis interaktif sebagian besar menggantikan fungsi papan tulis. Dapat juga bekerja sebagai layar komputer besar dengan memproyeksikan gambar komputer ke papan atau dinding melalui proyektor dan komputer yang dapat dikontrol melalui papan, tentunya terdapat sensor di papan bahwa ketika diaktifkan memindahkan kursor ke titik tertentu. Atau jika menggunakan dinding sebagai papan tampilan, memerlukan bantuan kamera untuk mengenali gerakan pada papan atau dinding yang menerima tampilan.



Gambar 28 Skema Papan Tulis Interaktif



Gambar 29 Skema Dinding / Lantai Interaktif melalui Projector Magix
Sumber : <http://www.touchmagix.com>



Gambar 30 Simulasi Lantai Interaktif melalui Projector Magix
Sumber: <http://www.touchmagix.com/interactive-floor-interactive-wall-play>
<http://www.touchmagix.com/interactive-floor-interactive-wall-brands>

Perangkat penunjuk / pengendali jarak jauh

Pada tahun 1970, Douglas Engelbart menerima hak paten untuk papan shell dengan dua roda logam (US Patent #3.541.541) sebagai paten aplikasi yang menggunakan "indikator posisi XY untuk sistem tampilan (*display*)". Paten ini dikenal sebagai "mouse" yang masih menggunakan kabel penghubung PS2 atau USB. Kini mouse sudah menggunakan media wireless (infrared atau Bluetooth). Semua peserta dan pendidik merasakan kemudahan dalam menggunakan alat bantu pengendali monitor ini, media sentuh (*touch pad* telah terintegrasi dalam perangkat laptop), pena penunjuk

atau *stylus* (juga terdapat di perangkat laptop) dan laser pointer (digunakan untuk menyentuh layar komputer ataupun tampilan layar proyektor).

Tablet PC

Tablet PC secara bentuk dan ukuran hampir sama dengan laptop konvensional tetapi permukaannya memiliki sensitivitas sentuhan dengan *stylus* atau jari. *Stylus* (pena digital) yang digunakan untuk memasukkan teks (*handwriting recognition*) dan menavigasikan di sekitar jendela kerja (*area window*). Ada dua jenis tablet yang berbentuk atau model papan sentuhan (*slate*) dan model yang dapat disesuaikan (*convertible*). Beberapa tablet PC ada yang ditambahkan/memiliki *stylus* yang disertakan bersama perangkat tablet.



Gambar 31 Pembelajaran menggunakan Tablet PC
Sumber : <http://www.bangkokpost.com> (keyword: teaching using tablet pc)
<http://newsinfo.inquirer.net> (keyword: teaching using tablet pc)

2. Kesehatan dan Keamanan menggunakan TIK

Perkembangan teknologi yang berimbas dengan meningkatnya penggunaan peralatan komputer di sekolah-sekolah maupun pusat pelatihan membawa serta potensi yang lebih besar tentang kemungkinan adanya bahaya kesehatan maupun keselamatan. Kesehatan dan keselamatan ini menyoroti daerah-daerah yang harus Anda pertimbangkan ketika akan merencanakan, mengajar dan mengevaluasi pelajaran.

Undang-undang kesehatan dan keselamatan

Karyawan yang terbiasa menggunakan teknologi informasi untuk pekerjaan mereka ditutupi oleh undang-undang; Kesehatan dan Keselamatan Eksekutif telah menerbitkan pedoman. Undang-undang tidak mencakup siswa per se tapi jauh dari semangat undang-undang yang berlaku untuk orang dewasa dapat berlaku untuk siswa Anda. Selain itu,



siswa yang dilindungi oleh dan Anda dikendalikan oleh undang-undang khusus dirancang untuk melindungi siswa, khususnya, Anak Act 2004. Misalnya, undang-undang mengharuskan penyediaan kursi disesuaikan untuk karyawan tertentu untuk membantu postur tubuh yang tepat. Kursi disesuaikan bukan persyaratan hukum bagi siswa tapi masalah postur tidak boleh diabaikan dan itu akan membantu untuk menawarkan berbagai kursi ukuran yang berbeda.

3. Hak dan tanggung jawab dari orang dewasa di dalam kelas

Ketika Anda mempertimbangkan kesehatan dan keselamatan Anda harus diingat baik hak dan tanggung jawab Anda. Adalah penting bahwa pekerjaan Anda dengan siswa juga mencerminkan nilai-nilai ini. Anda *tepat* untuk bekerja di lingkungan yang aman dan aman hanya didirikan dengan memenuhi Anda *tanggung jawab* terhadap diri sendiri dan orang lain yang bekerja dengan Anda. Ini pemahaman dan sikap yang sama perlu dikomunikasikan kepada siswa. Lembar bawah digunakan dengan siswa yang lebih muda; menyoroti daerah-daerah di mana mereka dapat membuat keputusan dan penilaian dan kemudian dapat mengambil tindakan untuk mengubah perilaku mereka atau untuk memberitahu teman-teman mereka. Sheet dapat digunakan sebagai catatan guru untuk diskusi kelas atau diproyeksikan ke layar untuk fokus diskusi dan tanggapan siswa langsung.

4. Inklus dan Pelayanan Kebutuhan Khusus

Salah satu tugas profesional pendidik atau guru yang harus diperhatikan terutama dalam kurikulum nasional adalah adanya kerangka hukum yang berkaitan dengan pendidikan inklusi, keragaman, kebutuhan khusus dan kesempatan yang sama untuk memperoleh pendidikan tanpa membedakan secara fisik. Pendidikan inklusi ini membutuhkan sejumlah strategi pengajaran, pembelajaran dan manajemen perilaku. Anda akan mengetahui dan memahami peran peserta didik yang memiliki kebutuhan khusus.

Ruang kelas TIK untuk pendidikan Inklusif memiliki fasilitas, sumber daya dan sistem di tempat yang memastikan bahwa peserta dapat:

- mengakses kelas;
- menggunakan furnitur yang sesuai;
- mengakses sumber daya fisik;
- melihat dan mendengar presentasi guru;
- mengakses komputer dan mengeluarkan kegiatan lainnya;
- membaca dan memahami bahan ajar / software aplikasi;
- mengalami pembelajaran dengan kurikulum TIK yang lebih baik.

Langkah pertama mungkin perlu dipertimbangkan apakah ruangan dapat diakses oleh pengguna dengan kursi roda.

Pengembang Kurikulum Pendidikan Inklusi di Sekolah

Modifikasi/pengembangan kurikulum pendidikan inklusi dapat dilakukan oleh Tim Pengembang Kurikulum yang terdiri atas pendidik atau guru yang mengajar di kelas inklusi yang bekerja sama dengan berbagai pihak yang terkait, terutama guru pembimbing khusus (guru Pendidikan Luar Biasa) yang sudah berpengalaman mengajar di Sekolah Luar Biasa, dan ahli Pendidikan Luar Biasa (Orthopaedagog), yang dipimpin oleh Kepala Sekolah Inklusi (Kepala SD/SMP/SMA/SMK Inklusi) dan sudah dikoordinir oleh Dinas Pendidikan.

Pelaksanaan Pengembangan Kurikulum di Sekolah

1. Modifikasi alokasi waktu

Modifikasi alokasi waktu disesuaikan dengan mengacu pada kecepatan belajar siswa.

Misalnya materi pelajaran (pokok bahasan) tertentu dalam kurikulum reguler (Kurikulum Sekolah Dasar) diperkirakan alokasi waktunya selama 6 jam.

- Untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi di atas normal (anak berbakat) dapat dimodifikasi menjadi 4 jam.
- Untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi relatif normal dapat dimodifikasi menjadi sekitar 8 jam;
- Untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi di bawah normal (anak lamban belajar) dapat dimodifikasi menjadi 10 jam, atau lebih; dan untuk anak tunagrahita menjadi 18 jam, atau lebih; dan seterusnya.



2. Modifikasi isi/materi

- Untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi di atas normal, materi dalam kurikulum sekolah reguler dapat digemukkan (diperluas dan diperdalam) dan/atau ditambah materi baru yang tidak ada di dalam kurikulum sekolah reguler, tetapi materi tersebut dianggap penting untuk anak berbakat.
- Untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi relatif normal materi dalam kurikulum sekolah reguler dapat tetap dipertahankan, atau tingkat kesulitannya diturunkan sedikit.
- Untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi di bawah normal (anak lamban belajar/tunagrahita) materi dalam kurikulum sekolah reguler dapat dikurangi atau diturunkan tingkat kesulitannya seperlunya, atau bahkan dihilangkan bagian tertentu.

3. Modifikasi proses belajar-mengajar

- Mengembangkan proses berfikir tingkat tinggi, yang meliputi analisis, sintesis, evaluasi, dan problem solving, untuk anak berkebutuhan khusus yang memiliki inteligensi di atas normal;
- Menggunakan pendekatan student centered, yang menekankan perbedaan individual setiap anak;
- Lebih terbuka (divergent);
- Memberikan kesempatan mobilitas tinggi, karena kemampuan siswa di dalam kelas heterogen, sehingga mungkin ada anak yang saling bergerak kesana-kemari, dari satu kelompok ke kelompok lain.
- Menerapkan pendekatan pembelajaran kompetitif seimbang dengan pendekatan pembelajaran kooperatif. Melalui pendekatan pembelajaran kompetitif anak dirangsang untuk berprestasi setinggi mungkin dengan cara berkompetisi secara fair. Melalui kompetisi, anak akan berusaha seoptimal mungkin untuk berprestasi yang terbaik, “aku-lah sang juara”!

Namun, dengan pendekatan pembelajaran kompetitif ini, ada dampak negatifnya, yakni mungkin “ego”-nya akan berkembang kurang baik. Anak dapat menjadi egois.



Melalui pendekatan pembelajaran kooperatif, setiap anak dikembangkan jiwa kerjasama dan kebersamaannya. Mereka diberi tugas dalam kelompok, secara bersama mengerjakan tugas dan mendiskusikannya. Penekanannya adalah kerjasama dalam kelompok, dan kerjasama dalam kelompok ini yang dinilai. Dengan cara ini sosialisasi anak dan jiwa kerjasama serta saling tolong menolong akan berkembang dengan baik.

Dengan demikian, jiwa kompetisi dan jiwa kerjasama anak akan berkembang harmonis.

- Disesuaikan dengan berbagai tipe belajar siswa (ada yang bertipe visual; ada yang bertipe auditoris; ada pula yang bertipe kinestetis).

D. Aktivitas Pembelajaran

Pemanfaatan Tablet PC

Asumsikan bahwa pada langkah berikutnya anda memiliki tablet PC dengan perangkat lunak yang sesuai kebutuhan dan telah anda instal kedalam tablet PC yang anda gunakan, jaringan wireless dan proyektor dengan layar yang dapat dilihat oleh semua peserta di kelas. Sekarang perhatikan masing-masing perangkat tablet PC yang mungkin dapat digunakan. Lakukan identifikasi manakah tablet PC yang memungkinkan untuk digunakan dalam pelajaran dan yang mungkin sesuai dengan gaya anda dalam mengajar. Anda harus dapat menggambarkan bagaimana tablet PC mampu menyediakan dukungan untuk materi pelajaran atau tidak mampu mendukung setiap item pelajaran yang anda ampu.

Keuntungan Tablet PC

- Mobilitas - tablet PC dapat digunakan di setiap tempat di dalam kelas dan digunakan untuk menampilkan informasi ke layar proyektor;
- Keterlibatan individu - tablet PC dapat diberikan ke seorang peserta yang kemudian maju ke depan kelas untuk menunjukkan kepada seluruh peserta di kelas;
- Tablet PC yang sangat portabel - kebanyakan sangat ringan dibanding laptop, Anda dapat memegang dengan satu tangan sementara, sementara tangan yang lain menavigasikan / menulis apa yang akan disampaikan, juga dapat digunakan sambil berdiri namun juga harus



waspada dalam pengoperasian di kelas yang memiliki mobilitas cukup tinggi;

- Peserta mencatat - tablet PC memungkinkan peserta untuk mengambil catatan tulisan tangan dan membuat sketsa selama pelajaran selama waktu pemrosesan (merupakan kesempatan bagi mereka yang mengalami kesulitan dalam menggunakan keyboard);
- Dapat mengurangi resiko penyesapan Keyboard - tulisan tangan relative tidak digunakan (walapun tablet PC juga memiliki keyboard virtual pada layar jika diinginkan untuk melakukan pengetikan yang memerlukan Keyboard);

Menggunakan Tablet dengan fungsi grafis dan keyboard virtual

- Anda telah membaca tentang dua teknologi yang cukup signifikan dan relative mahal (PC tablet dan papan tulis interaktif) yang telah menjadi populer selama beberapa tahun terakhir. Popularitas mereka sebagian besar adalah karena kemudahan akses komputer yang mereka berikan kepada para pendidik. Perangkat teknologi interaktif tersebut memungkinkan interaksi siswa dan seluruh tampilan kelas ke tablet PC, dengan portabilitas daya komputasi yang cukup tinggi.
- Selanjutnya Anda akan menemukan dua teknologi yang relative murah, namun masih belum menawarkan keuntungan yang signifikan dalam mengakses komputer, interaksi dengan peserta dan pengendalian tampilan seluruh aktivitas kelas.
- Keyboard dan mouse infrared/Bluetooth (wireless) berfungsi seperti keyboard dan mouse konvensional namun tidak menggunakan kabel ke komputer, karena media penghubungnya digantikan oleh infrared/bluetooth. Dengan memanfaatkan keyboard dan mouse wireless, Anda dapat bergeser tempat ke manapun di dalam lingkungan kelas dan mengontrol tampilan di layar (tentunya dengan jarak yang telah direkomendasikan oleh penyedia perangkat.

Kesehatan dan Keselamatan di dalam atau di luar Kelas

Persyaratan yang perlu dipahami oleh seluruh stakeholder di tempat belajar maupun pelatihan mencakup pengembangan kebijakan dan pelaksanaan

praktik pembelajaran yang baik dan aman. Anda perlu menyadari dari kebijakan dan praktek di tempat mengajar.

Di tempat tugas anda mengajar, cobalah untuk mempertimbangkan siapa yang bertanggung jawab untuk hal berikut dan apa peran yang harus Anda ambil:

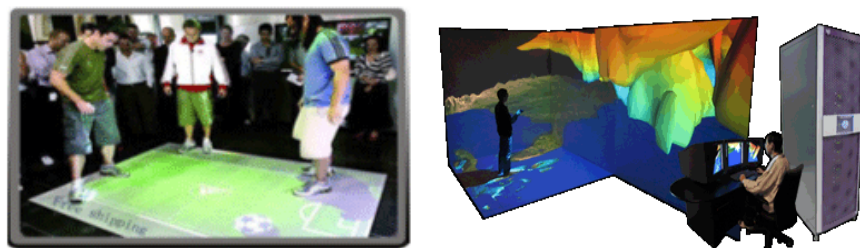
- menghasilkan perencanaan kesehatan dan keselamatan;
- melakukan penilaian kemungkinan adanya bahaya;
- membuat pengaturan untuk menghindari atau mengurangi risiko;
- memastikan bahwa setiap karyawan dan peserta menyadari tanggung jawab mereka masing-masing;
- memastikan bahwa setiap karyawan dan peserta menyadari bahwa peraturan dibuat untuk keselamatan mereka;
- skema aspek praktek kerja dalam kesehatan dan keselamatan.

Pertimbangkan – bagaimanakah faktor-faktor diatas ada dalam lingkungan anda?

Peralatan kontrol dan Sensor

Teknologi kontrol terdapat juga dalam mainan dan perangkat yang diprogram, seperti mobil atau robot, tampilan proyektor di dinding atau lantai yang dikendalikan komputer, peralatan penginderaan jarak jauh dengan antarmuka pengontrol. Ini digunakan dalam desain dan teknologi, pendidikan khusus, ilmu pengetahuan, dan eksplorasi geografi.

Pertimbangan tentang kebersihan fisik dinding atau lantai - khususnya mengenai kebersihan dan tekstur permukaan. Peserta didik kemungkinan akan merangkak atau memutar di lantai sehingga lantai harus bersih - tidak ada lumpur, sisa kotoran, dll. Peserta harus selalu mencuci tangan setelah merangkak di lantai. Peserta lainnya perlu menyadari sehingga mereka tidak jatuh atau menginjak jari-jari temannya di lantai.



Gambar 32 Simulasi Perangkat Kontrol dan Sensor

Sumber : <http://www.po-motion.com> (keyword: interaktif project control)
<http://www.adburg.ca> (keyword: floor project interaktif)

Praktek belajar pendidikan inklusi

Membutuhkan rute yang jelas dari luar bangunan menuju pintu ruang komputer dan kemudian rute yang mudah untuk menuju computer workstation. Untuk rute peserta tuna netra yang sama akan harus bebas dari bahaya seperti mantel kait atau permukaan kerja yang menjorok ke jalan setapak. Peserta menggunakan alat bantu berjalan melalui lorong yang jelas - perlu ada aturan tentang di mana letak mantel dan tas ditempatkan dan kebiasaan rapi seperti selalu mendorong kursi di bawah permukaan ketika mereka tidak digunakan.

Berjalan kaki dari pintu masuk utama sekolah ke tempat tinggal (workbase) atau kelas TIK Anda sendiri dan mengidentifikasi isu-isu yang bagian atas menimbulkan. Apakah ketentuan yang cocok untuk pengguna kursi roda atau yang berkebutuhan khusus lainnya?. Apa saja langkah yang harus diambil untuk mengakomodasi siswa (atau guru) dengan cacat fisik? Bahaya apa yang hadir yang mungkin mempengaruhi seorang peserta tunanetra?

Ruang kelas komputer paling tidak terdiri dari:

- Layar proyektor yang cukup terang, ada kontras yang cukup, namun tidak silau, dan itu diatur pada ketinggian cukup baik. Memiliki tulisan putih pada latar belakang hitam dengan mengubah karakteristik dalam pengolah kata atau memiliki kontras yang dapat dilihat dengan jelas untuk mengakomodasi kondisi *fotofobia*. Layar penjaga harus tersedia untuk beberapa siswa. Layar harus bebas dari flicker dan berdengung suara.
- Resolusi layar cukup dengan tampilan teks dasar yang cukup besar untuk dibaca, menu dikurangi untuk menghindari komplikasi yang tidak perlu; ikon cukup jelas. Pengaturan layar dapat menggunakan desktop yang cukup besar atau cukup kecil untuk penggunaan yang efektif oleh peserta.
- Komputer dapat digunakan dengan cukup mudah untuk mengakses port dan drive jika menggunakan CD/DVD, memori stick dan perangkat lainnya.
- Keyboard dapat digunakan dengan nyaman atau familiar; ada label dengan huruf kecil, ada keyboard konsep sebagai alternatif, ada pergelangan tangan atau dukungan lengan. Menggunakan tombol fleksibel untuk menghindari kebutuhan 2 atau 3 tombol yang harus ditekan simultan seperti "Shift Kontrol =" untuk mendapatkan karakter superscript.

- Mouse dalam keadaan bersih dan efisien, ada akses ke bola tracker atau tablet grafis sebagai alternatif, dan dapat digunakan dalam waktu yang cukup oleh pa peserta didik di kursi roda.

E. Latihan dan Tugas

Kunjungi ruang yang memiliki perangkat TIK sebagai pendukung dan perhatikan pengaturan tata letak komputer (*workstation*) yang menggunakan sistem pengendali jarak jauh (*remote control*) yang di demonstrasikan oleh seorang teknisi atau oleh fasilitator. Lakukan identifikasi fasilitas yang tercantum pada pembahasan sebelumnya kemudian telah terdapat dalam perangkat yang anda perhatikan dan dapat digunakan atau berfungsi dengan mudah.

Berlatihlah membuat slide presentasi yang dapat Anda lihat tampilannya pada layar dan juga peserta dapat melihat di layar monitor mereka untuk menghindari penggunaan proyektor. Melihat dan memperhatikan materi yang disampaikan fasilitator melalui layar monitor masing-masing dapat dilakukan dengan sarana jaringan komputer peserta sebagai client dan komputer fasilitator sebagai server untuk mengendalikan materi yang sedang disampaikan.

Latihan 2.1 Kunjungi ruang yang memiliki perangkat TIK

Jenis Kegiatan	Reviu Hasil Kegiatan	Saran Perbaikan
Pengamatan Ruang TIK		
Penggunaan Aplikasi Presentasi		

Tabel 7 Evaluasi Kegiatan Pembelajaran dalam Kelas

Anda dapat menambahkan hasil pengamatan sesuai kondisi yang anda perhatikan

Latihan 2.2

Menggunakan Tablet dengan fungsi grafis dan keyboard virtual

Jenis Kegiatan	Keuntungan	Kendala
Fisik dan Fleksibilitas Tablet PC		
Fleksibilitas Keyboard virtual		
Fitur dan aplikasi pendukung pembelajaran		
Kualitas tampilan grafis		

Tabel 8 Evaluasi Fungsi Grafis Table PC dan Keyboard Virtual

Anda dapat menambahkan tabel untuk kegiatan yang perlu anda sisipkan.

Latihan 2.3

Kesehatan dan keamanan belajar dan bekerja dengan komputer

Jenis Kondisi	Tindakan	Alat Pendukung
Sinar matahari dan/atau Lampu penerangan memantul dari monitor		
Terlalu lama menatap di depan monitor		
Monitor terlalu terang		
Tampilan gambar selalu berkedip dan mengganggu penglihatan		

Tabel 9 Evaluasi Kesehatan dan Keamanan Kerja

Anda dapat menambahkan tabel untuk kegiatan yang perlu anda sisipkan.

Latihan 2.4

Sumber kelelahan dan stress

Kondisi	Tindakan	Pendukung
Pemahaman hardware dan software masih rendah (kurang)		
Konsentrasi ke monitor terlalu lama		
Kurangnya waktu istirahat		

Tabel 10 Evaluasi Kesehatan dan Keamanan Kerja

Anda dapat menambahkan tabel untuk kegiatan yang perlu anda sisipkan.

Latihan 2.5

Fleksibilitas Ruang dan Komputer untuk Peserta Berkebutuhan Khusus

Fitur / Fasilitas	Kondisi	Tindakan
Kecerahan Monitor/Layar		
Resolusi Layar dan Ukuran Teks		
Akses ke Port Komputer		
Fungsi Keyboard		
Fungsi Mouse		

Tabel 11 Ruang dan Komputer untuk Peserta Berkebutuhan Khusus

Anda dapat menambahkan tabel untuk kegiatan yang perlu anda sisipkan.

F. Rangkuman

- Selama proses induksi yang Anda lakukan di sekolah yang menjadi tugas anda; pastikan bahwa Anda menjadi akrab dengan semua fasilitas TIK yang tersedia untuk mendukung pelajaran Anda;
- Tablet PC, papan tulis interaktif dan sistem kinerja kelas adalah investasi mahal yang populer di sekolah menengah; memastikan bahwa Anda tidak melewatkan kesempatan untuk menggunakannya;
- Perangkat remote control dari komputer dan proyektor memungkinkan lebih fleksibel dan efektif presentasi oleh guru dan siswa.
- Memastikan memahami pengetahuan hak dan tanggung jawab tentang kesehatan dan keselamatan;
- Semua tindakan harus mampu mencerminkan "kewajiban merawat" terhadap setiap perangkat yang digunakan;
- Mempertimbangkan bahwa semua peralatan yang digunakan dalam mengajar memiliki potensi bahaya; sehingga diperlukan informasi tentang rencana pelajaran;
- Beberapa mata pelajaran memiliki persyaratan kesehatan dan keselamatan secara khusus dalam Kurikulum Nasional; kelompok guru

maple (MGMP) dan asosiasi perlu memperhatikan dan memberikan informasi kesehatan dan keselamatan;

- Menggunakan perangkat TIK untuk memberikan kesempatan yang memungkinkan adanya tantangan yang harus dipenuhi untuk memastikan semua peserta dapat berpartisipasi dalam kegiatan berbasis komputer;
- memberikan peluang untuk pengembangan profesional dan khususnya dalam konteks keberagaman, inklusi, kebutuhan pendidikan khusus dan diferensiasi.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Dengan bekerjasama bersama teman-teman sesama pendidik, Perhatikan! dan Dokumentasikan! pengamatan anda tentang pengajaran dan identifikasikan strategi yang digunakan di sekolah tempat Anda mengajar untuk mendapatkan perhatian peserta didik untuk dapat mengenal eksposisi, simulasi peer teaching maupun pembelajaran.

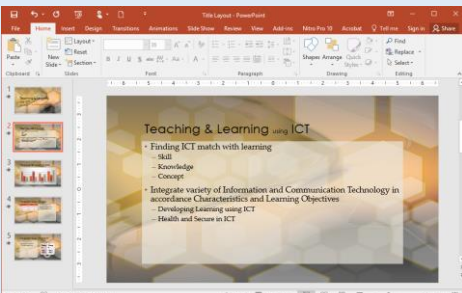
Dalam lingkungan pekerjaan perlu diperhatikan kondisi ruang kerja, dan mengevaluasi hal-hal yang perlu dilakukan, misalkan; kecukupan penerangan, kecukupan suhu ruangan yang berkaitan dengan penggunaan alat pendingin ruangan.

Memperhatikan kelayakan fungsi-fungsi peralatan komputer dan pendukung lainnya. Untuk memudahkan para peserta dengan kebutuhan khusus, sejak perencanaan pembelajaran hingga pelaksanaan pembelajaran.

H. Kunci Jawaban

Alternatif Jawaban Latihan 2.1

Jenis Kegiatan	Ulasan Hasil Kegiatan	Saran
Pengamatan Ruang TIK  devonshirehouseschool.co.uk	Fasilitator dapat memperhatikan seluruh peserta Posisi duduk peserta didik harus bergantian, ketikan menerima penjelasan	Papan tulis digital dapat disentuh langsung seperti layar Kursi peserta didik harus mudah diputar posisinya, ke monitor dan ke papan tulis

Penggunaan Aplikasi Presentasi 	Cukup banyak template yang dapat digunakan Layout dan background dapat disesuaikan dengan kebutuhan	Banyak yang dapat digunakan alternatif untuk membuat presentasi Teks dan background cukup jelas
--	---	---

Alternatif Jawaban Latihan 2.2

Menggunakan Tablet dengan fungsi grafis dan keyboard virtual

Jenis Kegiatan	Keuntungan	Kendala
Fisik dan Fleksibilitas Tablet PC	Mudah digunakan	Jika pemakaian lama, perlu cadangan tenaga baterai (powerbank)
Fleksibilitas Keyboard virtual  www.ctxtechnologies.com	Kemudahan mengetik sesuai sensitifitas keyboard virtual	Area tablet mengecil ketika mengaktifkan keyboard
Fitur dan aplikasi pendukung pembelajaran	Ukuran file aplikasi relatif kecil (puluhan megabyte)	Dukungan aplikasi masih kurang (dibanding dengan aplikasi yang ada di perangkat Laptop)
Kualitas tampilan grafis 	Dengan spesifikasi dan harga tertentu berpengaruh pada kualitas grafis dan tentunya kecepatan akses	Karena sifatnya yang tipis, maka perlu ekstra hati-hati dalam penggunaannya

Anda dapat menambahkan tabel untuk fungsi yang perlu anda jelaskan. Dengan pengalaman yang anda dapatkan saat menggunakan tentu banyak hal yang dapat dituliskan kelebihan maupun kendala yang dihadapi.

Alternatif Jawaban Latihan 2.3

Kesehatan dan keamanan belajar dan bekerja dengan komputer

Kondisi	Tindakan	Alat Pendukung
Sinar matahari dan/atau Lampu penerangan memantul dari monitor	Mengatur cahaya lampu penerangan yang sesuai dengan	Gordyn atau penutup kaca jendela, kaca peredup monitor
Terlalu lama menatap di depan monitor	Mengurangi waktu didepan monitor, menggunakan kacamata pelindung cahaya	Kaca peredup monitor, kacamata pelindung cahaya
Monitor terlalu terang Intel graphic properties	Mengurangi kecerahan monitor	Pengaturan kecerahan (brightness) pada aplikasi monitor
Tampilan gambar selalu berkedip dan mengganggu penglihatan	Memindahkan perangkat atau benda yang mengandung magnet Periksa kabel data monitor Periksa frekuensi monitor (50 Hz, 60 Hz, 70 Hz, atau 85 Hz)	Memperbaiki / meng-upgrade driver monitor Mengetahui spesifikasi monitor dari manual monitor

Alternatif Jawaban Latihan 2.4

Sumber kelelahan dan stress

Kondisi	Tindakan	Pendukung
Pemahaman hardware dan software masih rendah (kurang)	Upgrade driver terbaru	Internet, File driver
Konsentrasi ke monitor terlalu lama	Perlu istirahat secara periodik	Suhu ruang kerja cukup (23 -24 Celcius)
Kurangnya waktu istirahat	Satu jam bekerja didepan monitor, 10 menit istirahat	Tempat istirahat dan suhu cukup nyaman

Alternatif Jawaban Latihan 2.5

Fleksibilitas Ruang dan Komputer untuk Peserta Berkebutuhan Khusus

Fitur / Fasilitas	Kondisi	Tindakan
Kecerahan Monitor / Layar Proyektor	Kecerahan berlebihan	Pengaturan kecerahan minus 20-50



Resolusi Layard an Ukuran Teks	Ukuran monitor cukup	Ukuran minimal 10 inci
Akses ke Port Komputer	Port yang dibutuhkan mudah diakses www.pcworld.com	Perlu mengenal dan membiasakan port yang digunakan
Fungsi Mouse	Mouse yang cukup sensitif news.microsoft.com	Mouse active power (dock carge) www.activeforever.com

Glosarium

address bar – area menuliskan alamat situs web

aksioma – pernyataan kebenaran yang dapat terbukti dengan sendirinya atau tanpa pembuktian

Apple – merk dagang dengan sistem operasi Apple Machintos

ArcMap – perangkat lunak pemetaan wilayah geografis

area *Search* – area untuk mengetikkan kata yang ingin dicari, baik di komputer lokal maupun dalam jaringan internet

artistik – bernilai seni

asynchronous - proses pengiriman data tidak langsung atau bertahap dengan metode *start-process-stop*.

attachment – lampiran dalam surat elektronik

auditori – gaya belajar mendengar

avatar – simbol pengguna atau akun dalam jaringan

Blast Furnace - model perangkat lunak yang memiliki fungsi untuk mensimulasikan bentuk ataupun kejadian sains yang berskala besar

blok teks – sekelompok teks yang dipilih

bluetooth – standar media jaringan nirkabel untuk mengirim dan menerima data menggunakan frekuensi gelombang radio UHF

blur gaussian – mengaburkan gambar dengan mengurangi detail tiap bagian

BMP – format gambar yang tidak dikompresi dan dikenali oleh semua versi sistem operasi Windows

browser – fasilitas pencari data di jaringan internet

buletin – media cetak berupa selebaran

byte – ukuran file atau satuan digital (1byte = 8 bit)

CAL – Computer Assisted Learning, perangkat lunak komputer untuk membantu proses pembelajaran.

CCTV – Closed Circuit Television, kamera untuk merekam area tertentu secara periodik atau dengan jangka waktu tertentu.

CDT - *Component Display Theory*, Teori yang berfungsi untuk memisahkan konten dengan strategi instruksional dengan hasil yang menyeluruh dalam menunjukkan proses, dimana konten dapat dipasang atau ditampilkan.

Chatting – komunikasi jarak jauh melalui jaringan intranet maupun internet.

Computer Assisted Learning – pembelajaran sesuai dengan materi atau paket dan menggunakan komputer sebagai alat bantu.

Computer Misuse Act – Regulasi atau konsensus tentang penyalahgunaan komputer yang ditetapkan pada tahun 1990.

cyber-bullying – penghinaan atau penekanan mental untuk mengganggu secara mental melalui jaringan internet.

Data Protection Act – delapan prinsip perlindungan data yang ditetapkan pada tahun 1998

Database – kumpulan data utama yang disimpan dalam media penyimpanan di komputer atau server.

Desktop Publishing – perangkat lunak yang digunakan untuk mendesain informasi untuk keperluan publikasi baik dalam bentuk cetak maupun tampilan di halaman website.

Docking – tempat meletakkan perangkat elektronik yang terhubung ke komputer.

Dropbox – media penyimpanan virtual yang menggunakan akun Yahoo.

drop-down – menu atau daftar yang dipilih dengan cara di klik lalu tampil daftarnya secara menurun

ekstranet – website dan jaringan internet yang digunakan oleh perusahaan untuk mengakses atau mengontrol rekan kerja, penyedia sumberdaya (vendor dan supplier), dan pelanggan yang memiliki hak akses atau telah menjadi anggota.

emoji – gambar yang menggambarkan perasaan atau sikap.

fasilitator – pemateri / yang memfasilitasi peserta di kelas.

filtering – proses pemilihan atau penyaringan.

Firefox – perangkat lunak penjelajah internet yang dikembangkan oleh Mozilla

Flip - bertukar posisi tampilan kiri dengan kanan, dan atas dengan bawah.

Folder - berkas tempat menyimpan file dalam media penyimpanan.

Forum - kelompok diskusi online berdasarkan masalah tertentu

Freedom of Information Act - konsensus atau kesepakatan internasional tentang Membuat Hak Akses secara umum, berdasarkan permintaan, menginformasikan yang dapat diketahui secara umum dengan berbagai pengecualian.

FTP - file transfer protocol, standar protokol jaringan yang digunakan untuk mentransfer file komputer yang menggunakan nomor port tertentu,



standar yang digunakan default adalah port 20 dan 21, sedangkan untuk Sftp atau secure FTP menggunakan port 22.

gadget – perangkat elektronik dengan multi fungsi

GIF – graphic interchange format, format gambar bitmap yang diperkenalkan oleh CompuServe.

Google Chrome – perangkat lunak perambah atau pencari data yang dikembangkan oleh Google.

Google Drive - fasilitas penyimpanan data dalam server yang dikembangkan oleh Google.

GPRS – general packed radio services, teknologi yang memungkinkan pengiriman dan penerimaan data lebih cepat dibandingkan dengan penggunaan teknologi Circuit Switch Data atau CSD

GUI - *Graphic User Interface*, jenis antarmuka pengguna yang menggunakan metode interaksi pada piranti elektronik secara grafis (bukan perintah teks) antara pengguna dan komputer.

Hertz - menyatakan banyaknya gelombang dalam waktu satu detik (1 Hertz = 1 gelombang per detik). Unit ini dapat digunakan untuk mengukur gelombang apa saja yang periodik.

icon – gambar simbol yang berisi perintah, atau antarmuka grafik dari sebuah data yang digambarkan oleh gambar kecil yang menggambarkan program komputer ataupun berkas komputer dalam sebuah sistem operasi.

Infrared - media transmisi berupa radiasi elektromagnetik dari gelombang yang lebih panjang dari cahaya yang tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio.

Integrasi - menyatukan satu subyek kedalam subyek lain yang saling mendukung.

Intranet - sebuah jaringan privat (*private network*) yang menggunakan protokol-protokol Internet (TCP/IP), untuk membagi informasi rahasia perusahaan atau operasi dalam perusahaan tersebut kepada karyawannya.

invert - kebalikan atau membalikkan posisi atau pilihan, dari atas kebawah, dari kiri kekanan, dari dipilih dan tidak dipilih.

JPG - atau dikenal juga dengan *Joint Photographic Experts Group* (JPEG), merupakan skema hasil kompresi file bitmap, file yang menyimpan hasil foto digital memiliki ukuran yang besar sehingga tidak praktis. Dengan format JPG/JPEG ini, hasil foto yang semula berukuran besar berhasil dikompresi (dimampatkan) sehingga ukurannya kecil.



Kai Goo - dikenal juga sebagai KPT Goo merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menghasilkan distorsi bentuk cair yang unik dalam frame gambar. Kai Goo bekerja dengan efektif mengubah gambar bitmap menjadi cairan yang bisa tampil interaktif seperti dioleskan, luntur, berputar, dan mencubit dengan berbagai alat yang disediakan. Digunakan untuk mendistorsi potret fotografi menjadi karikatur.

Keyboard - papan ketik fisik dan/atau virtual

kinestetik – gaya belajar praktek atau gerakan

konsekuensi hukum – mengandung atau berakibat pada hukum atau peraturan.

konstruktif - bersifat membangun

kontradiktif - bertentangan

link - tautan sebuah kata atau karakter ke file lain, ke alamat email atau ke halaman website.

logo - gambar atau simbol yang mewakili entitas atau organisasi.

LTE - *long term evolution*, merupakan sebuah standar komunikasi akses data nirkabel (*wireless*) tingkat tinggi yang berbasis pada jaringan GSM/EDGE dan UMTS/HSPA. Jaringan antarmuka LTE tidak cocok dengan jaringan 2G dan 3G, sehingga harus dioperasikan melalui spektrum nirkabel yang terpisah. Teknologi ini mampu men-download sampai dengan 300 Mbps dan upload 75 Mbps.

Mengekspos - membeberkan atau memamerkan produk atau hasil karya.

Microworlds - perangkat lunak simulasi wilayah atau simulasi dari kondisi berskala besar.

MIDI - Musical Instrument Digital Interface, sebagai sebuah standar hardware dan software internasional untuk saling bertukar data (seperti kode musik dan MIDI Event) di antara perangkat musik elektronik dan komputer dari merek yang berbeda.

Morphing - atau teknik *morphing* adalah efek dimana suatu objek berubah secara perlahan menjadi objek lain. Langkah awal dari proses *morphing* adalah *warping* yang berfungsi untuk membentangkan dan menyusutkan sebuah objek gambar yang disebut gambar abstrak. *Cross dissolve* adalah langkah akhir setelah proses *warping* yang berfungsi untuk memadukan warna gambar asal dengan warna gambar yang dituju.

Mouse - atau tetikus yang berfungsi memindahkan penunjuk dalam monitor, pemindah dari satu posisi ke posisi lain, menampilkan menu singkat sesuai dengan posisi areanya.



Multimedia - terdiri dari berbagai media fisik dan digital, mulai dari teks, gambar, audio dan video.

nirkabel – media penghantar tanpa kabel dari satu perangkat ke perangkat lain.

Outbox - kotak keluar, folder atau tempat penyimpanan yang biasa digunakan dalam aplikasi email, baik berbasis *desktop* maupun internet *browser*.

pemodelan - membuat bentuk untuk mewakili bentuk atau model tertentu.

pixelation - Visualisasi Digital squarelike atau tampilan bentuk persegi yang tampilannya pada monitor terputus-putus saat memutar/menampilkan gambar atau video dari media digital seperti MiniDV atau Digibeta yang dihasilkan dari beberapa jenis korosi gambar atau video.

Presentation - perangkat lunak untuk menyajikan data dalam tampilan ringkasan kata, kalimat atau simbo dan gambar yang mewakili suatu pernyataan atau kondisi.

proxy - pintu gerbang pengiriman data melalui sebuah alamat port dari dan ke komputer ataupun server.

rendering - proses menghasilkan gambar dari model 2D atau 3D (atau model yang secara kolektif bisa disebut file adegan) yang dilakukan menggunakan program-program komputer.

Safari - perangkat lunak browser yang dikembangkan oleh Apple.

script - sunan atau rangkaian prosedur program komputer untuk menghasilkan pernyataan atau tampilan tertentu.

What You See Is What You Get - dikenal dengan WYSIWYG, adalah sebuah sistem aplikasi di mana konten (teks dan grafis) yang tampil di layar monitor selama editing ditampilkan dalam bentuk yang sesuai dengan penampilan ketika dicetak atau ditampilkan seperti produk jadi, atau yang biasa anda lihat pada tampilan dokumen dicetak (print preview), tampilan halaman web, atau tampilan slide presentasi.

Send Item - folder tempat menyimpan emial yang telah berhasil dikirim.

shortcut keyboard - fungsi tombol keyboard atau gabungan dari tombol keyboard untuk mewakili sebuah perintah dalam mengakses menu dalam aplikasi komputer.

simbol - gambar atau lambang yang mewakili sesuatu, baik berupa perintah ataupun organisasi.

SimCity - aplikasi atau perangkat lunak permainan yang mensimulasikan pembangunan dan kegiatan yang ada didalam kota.

- SKG - Standar Kompetensi Guru, merupakan standar kompetensi secara utuh, termasuk pedagogi, profesional, kepribadian, dan sosial.
- Spreadsheet* - perangkat lunak lembar sebar (spreadsheet) yang berfungsi untuk mengolah data dan dikembangkan oleh beberapa pengembang dengan fitur-fitur yang memiliki kelebihan masing-masing.
- Swapping* - memperluas kapasitas media penyimpanan (*storage*) dengan memanfaatkan sisa *storage* yang tidak aktif (*unlocated*).
- synchronous* - proses pengiriman data secara langsung atau sekaligus untuk seluruh data.
- Tab Images - bilah atau bagian tersembunyi dalam sebuah aplikasi browser yang akan menampilkan gambar berdasarkan *keyword* yang dicari dalam sebuah mesin pencari (*search engine*)
- Transaksi Elektronik - proses perpindahan data digital dari satu komputer ke komputer lain dalam jaringan intranet atau internet.
- Tweening* - proses merubah bentuk (shape) dalam desain gambar vektor dari bentuk tertentu menjadi bentuk lain (misal; dari bulat menjadi oval, kotak, segitiga dan bentuk-bentuk lain) yang terjadi secara halus atau ditampilkan secara halus atau berubah secara perlahan.
- universal* - adalah konsep yang dipercaya berlaku universal, sebab konsep ini dipercaya dimiliki oleh setiap manusia tanpa membedakan apakah manusia dari warna kulit, suku, agama, ataupun kebangsaan.
- Vektor* - berbasis titik dan garis, dalam obyek geometri atau spasial yang memiliki besaran dan arah. Vektor dapat digambar atau dilambangkan dengan tanda panah ($\rightarrow$). Besar vektor proporsional dengan panjang panah dan arahnya bertepatan dengan arah panah. Vektor dapat melambangkan **perpindahan** dari titik A ke B.
- visual – gaya belajar melihat, kekuatan memahaminya berdasarkan penglihatan.
- WCDMA - Wideband Code-Division Multiple Access atau biasa ditulis Wideband-CDMA atau W-CDMA, merupakan teknologi generasi ketiga (3G) untuk GSM, biasa disebut juga UMTS (Universal Mobile Telecommunication System). Teknologi WCDMA tidak kompatibel dengan CDMA2000 atau sering disebut juga dengan CDMA saja.
- web browser* - mesin pencari atau search engine berbasis website.
- WiFi - wireless fidelity, adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan



gelombang radio) melalui sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi internet berkecepatan tinggi.

Word Prosesor - perangkat lunak pengolah kata yang dikembangkan oleh beberapa pengembang (vendor) yang memiliki fitur atau kelebihan masing-masing.



Daftar Pustaka

Permendikbud No.57 tahun 2012 tentang Uji Kompetensi Guru

Permendikbud No.068 tahun 2014 tentang kewajiban dan peran guru TIK-KKPI

UU No.11 tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik

Integrating ICT into Education, UNESCO Asia and Pacific Regional Bureau for Education

DfES (2003) TIK pada Level Kompetensi 3 Contoh Unit Pengajaran
www.standards.dfes.gov.uk/schemes2/secondary_TIK/

DfES (2004) TIK pada Level Kompetensi 3 berhubungan dengan bidang kurikulum online lainnya, www.standards.dfes.gov.uk/schemes2/secondary_TIK/

Professional standards for higher level teaching assistants, www.tda.gov.uk

Freedom of Information Act, 2000, Controller of Her Majesty's Stationery Office and Queen's Printer of Acts of Parliament

ICT in School 2008, Ofsted 2011

ASEAN State of Education Report 2013, Jakarta: ASEAN Secretariat, February 2014

Jurnal UNESCO 2014, Information and communication technology (ict) in education in asia, www.uis.unesco.org



DIREKTORAT JENDERAL
GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2016