



KP (BS) 8591/Jld. XIV (11)
14 Mei 1998

Semua Pengarah Pendidikan Negeri

Y.Bhg. Dato'/Datin/Tuan/Puan,

**SURAT PEKELILING IKHTISAS BIL. 11/1998:
Pelaksanaan Penggunaan Peralatan Antara Muka Berkomputer
Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Sains Sekolah Menengah**

Peralatan antara muka berkomputer adalah merupakan suatu perantara yang dapat mentafsirkan isyarat analog kepada isyarat digital yang boleh dikenali oleh komputer. Penggunaan peralatan antara muka berkomputer boleh membantu meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran sains. Satu set peralatan antara muka yang lengkap adalah terdiri daripada *satu* (1) peralatan antara muka, *lima* (5) modul pencatat isyarat, *dua puluh lapan* (28) perisian eksperimen dan manual eksperimen dalam Bahasa Melayu yang berpandukan kurikulum sains yang sedang dilaksanakan sekarang. Dalam hal ini, penggunaan satu set peralatan yang lengkap memerlukan sebuah komputer dengan perisian minimum seperti di *Lampiran 'V'*.

2. Surat Pekeling Ikhtisas ini dikeluarkan dengan tujuan memaklumkan keputusan Kementerian Pendidikan untuk melaksanakan penggunaan peralatan antara muka berkomputer dalam pengajaran dan pembelajaran sains di semua sekolah menengah mulai tahun 1998, selaras dengan hasrat kerajaan untuk meningkatkan penyertaan serta minat pelajar dalam bidang sains dan teknologi. Sekolah-sekolah wajarlah mengikuti arus perkembangan teknologi semasa supaya pengajaran dan pembelajaran sains menjadi lebih bermakna, lebih menyeronokkan dan luwes.

3. Kementerian Pendidikan mendapati bahawa sekolah hanya akan dapat mengoptimalkan penggunaan peralatan antara muka berkomputer sekiranya mempunyai sekurang-kurangnya *lima* (5) set peralatan tersebut. Peralatan antara muka perlulah bersifat universal dan boleh digunakan untuk semua mata pelajaran sains. Ia juga boleh berfungsi untuk menggantikan peralatan yang terdapat dalam makmal sains seperti pembekal kuasa, osiloskop, voltmeter, termometer dan jam randik. Perincian spesifikasi peralatan antara muka, modul pencatat isyarat, perisian eksperimen serta senarai eksperimen adalah seperti butiran berikut;

- | | |
|--------------------------------------|----------------|
| • Spesifikasi peralatan antara muka | - Lampiran I |
| • Spesifikasi modul pencatat isyarat | - Lampiran II |
| • Spesifikasi perisian eksperimen | - Lampiran III |
| • Senarai eksperimen | - Lampiran IV |

4. Sehubungan dengan itu, sekolah-sekolah hendaklah berusaha memperolehi peralatan tersebut sama ada secara gus atau secara berperingkat-peringkat mengikut

kemampuan kewangan masing-masing. Sekolah-sekolah bolehlah menggunakan peruntukan Pemberian Bantuan Per Kapita Sains dan Matematik, atau sumbangan derma atau tajaan dari syarikat, pertubuhan, persatuan dan orang perseorangan. Namun demikian segala jenis pemerolehan hendaklah mengikut prosedur kewangan yang berkuatkuasa sekarang serta menepati spesifikasi peralatan, spesifikasi modul pencatat isyarat, spesifikasi perisian eksperimen dan senarai eksperimen seperti yang digariskan dalam **Lampiran I hingga Lampiran IV**. Perlu ditegaskan disini bahawa sekolah hendaklah memastikan bahawa syarikat yang membekalkan peralatan itu memberikan latihan yang secukupnya kepada guru-guru yang terlibat.

5. Kerjasama Y.Bhg. Dato'/Datin/Tuan/Puan adalah dipohon untuk memaklumkan kandungan surat Pekeliling Ikhtisas ini kepada semua sekolah menengah di negeri Y.Bhg. Dato'/Datin/ Tuan/Puan.

Sekian. Terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"



DATO' DR. ABDUL SHUKOR ABDULLAH
Ketua Pengarah Pendidikan Malaysia

- s.k. 1. Y.B. Dato' Sri Mohd Najib Tun Haji Abdul Razak
Menteri Pendidikan Malaysia
2. Y.B. Dato' Haji Mohd. Khalid Yunus
Timbalan Menteri Pendidikan
3. Y.B. Datuk Dr. Fong Chan Onn
Timbalan Menteri Pendidikan
4. Ketua Setiausaha Kementerian Pendidikan
5. Timbalan-Timbalan Ketua Setiausaha Kementerian Pendidikan
6. Timbalan-Timbalan Ketua Pengarah Pendidikan
7. Ketua-Ketua Bahagian Kementerian Pendidikan
8. Ketua Nazir Sekolah
9. Pegawai Perhubungan Awam

SPESIFIKASI PERALATAN ANTARA MUKA

- Peralatan hendaklah bersifat universal.
- Peralatan hendaklah padat, ringan, mudah alih, kuat dan diperbuat daripada bahan termoplastik ABS dan mempunyai pemegang yang boleh dijadikan alat pendiri.
- Peralatan hendaklah mempunyai penstabil bina dalam dan bekalan kuasa terturas bina dalam.
- Peralatan antara muka dan perisian boleh digunakan sebagai pembekal kuasa yang boleh dikawal oleh komputer.
- Peralatan boleh berfungsi sebagai osiloskop storan pelbagai saluran, pencatat xyt, meter *rpm*, penganalisis logic, penganalisis frekuensi, teslameter, meter tekanan, elektrokardiogram (ECG), elektroensefalogram (EEG), elektromiogram (EMG) dan lainlain.
- Data-data eksperimen dapat dilihat dalam bentuk ASCII-*file*.
- Peralatan mempunyai dua (2) geganti output di mana satu (1) geganti output adalah 230 volt a.u. dan satu (1) geganti output pengubah a.u.-a.t. yang mempunyai arus maksimum 5A, boleh dikawal melalui komputer dan mempunyai paparan status dari LED.
- Peralatan mempunyai empat (4) input analog dengan resolusi dua belas (12) bit, dan pelindung beban lampau untuk saluran input sehingga 500V. Input analog berciri seperti berikut:
 - 2 dibumikan dan mempunyai voltan $\pm 10V$
 - 2 mempunyai julat berbeza dari $\pm 100V$, $\pm 10V$, $\pm 1V$, $\pm 100mV$ dengan resolusi $50\mu V$.
- Semua input/output boleh merekodkan data-data serentak tanpa mengganggu nilai-nilai pensampelan dan boleh dianalisis secara serentak.
- Peralatan mempunyai bekalan kuasa bina dalam 5V, 1A yang stabil untuk fotoget, sensor, pemanas, mentol, motor elektrod dan litar elektrik.
- Amplifier kuasa bina dalam
 - Amplifier dua saluran input dengan kapasiti 1000x.
 - Amplifier dua saluran output yang kalis litar pintas. Semua soket input dan output terlindung daripada beban lampau sehingga 100 Volt.
- Lapan (8) input digital yang mempunyai pelindung beban lampau sehingga 100 Volt.
- Lapan (8) output kuasa digital dengan kemampuan 2A setiap saluran serta paparan status LED, 5V....15V.
- Dua (2) *timer* dengan 32 bit dan resolusi pengukuran sekurang-kurangnya 1 S.
- Kaunter pengira dengan kapasiti 32 bit (4.3×10^9 denyut) dan resolusi *gate timer* $1\mu s$.

- Litar untuk soket dan modul sambungan hendaklah selamat mengikut piawaian DIN dan mempunyai sistem plug sedia terpasang.
- Mikroprosesor yang digunakan hendaklah mempunyai kapasiti yang setanding dengan SAB 08C535N serta mempunyai pengubah AD-DA hingar rendah mengikut piawaian CE.

SPESIFIKASI MODUL PENCATAT ISYARAT

- **Modul Suhu Ni-CrNi**

Pengukur suhu dengan resolusi minimum 0.1°C untuk julat $-50^{\circ}\text{C}....330^{\circ}\text{C}$ berserta kuar rendaman Ni-CrNi.

- **Modul Keamatan Cahaya**

Pengukur keamatan cahaya dengan kemampuan 100,000 Lux, 380mV, $35\mu\text{A}$ dan berada di dalam bentuk selongsong GI.

- **Modul Pengesan Pergerakan**

Pengesan pergerakan dengan resolusi sekurang-kurangnya 512 detik setiap pusingan dan mempunyai 2 Jenis Jari putaran berukuran 5mm dan 2.5mm. Pengesan boleh membuat pengukuran untuk eksperimen berikut:

- Ayunan spring berbeban
- Bandul ringkas
- Gerakan linear seragam
- Perkaitan antara jisim dan inersia
- Hubungan antara daya dengan pecutan (jisim tetap)
- Hubungan antara jisim dengan pecutan (daya tetap)
- Perkaitan antara daya dengan regangan spring
- Perubahan tenaga keupayaan dan tenaga kinetik

- **Modul pH**

Pengukur pH digital dengan elektrod yang mempunyai resolusi 0.01 untuk julat pH 1....14

- **Modul Bunyi**

Pengukur bunyi vascular untuk julat 20...20000 Hz

SPESIFIKASI PERISIAN EKSPERIMEN

- Hendaklah dalam Bahasa Melayu
- Mesti mengikut kurikulum sains yang sedang berkuatkuasa
- Segala istilah yang digunakan hendaklah diperakukan oleh Dewan Bahasa dan Pustaka
- Set perisian eksperimen mestilah mengandungi sekurang-kurangnya perisian seperti berikut:
 - Perisian paparan
 - Perisian putaran
 - Perisian *rpm*
 - Perisian suhu
 - Perisian frekuensi
 - Perisian analisis frekuensi
 - Perisian get logik
 - Perisian Ohm
 - Perisian kalorimeter
 - Perisian termogandingan
 - Perisian pemasa
 - Perisian 2xyt
 - Perisian pecutan seragam dan linear
 - Perisian mg
 - Perisian ayunan
 - Perisian kecerahan dan jarak
 - Perisian IN3 (x)
 - Perisian digital
 - Perisian berpusat
 - Perisian BEF (Lorentz Force)
 - Perisian fungsi (t)
 - Perisian fungsi (x)
 - Perisian upaya
 - Perisian konduktiviti
 - Perisian elektrolisis
 - Perisian pH
 - Perisian aktiviti enzim
 - Perisian nadi

SENARAI EKSPERIMENT YANG MENGGUNAKAN PERALATAN ANTARA MUKA BERKOMPUTER MENGIKUT DISIPLIN

KIMIA

- MENGKAJI TAKAT LEBUR DAN TAKAT BEKU NAFTALENA
- MENGKAJI KEKONDUKSIAN ELEKTRIK DI DALAM SEBATIAN IONIK DAN SEBATIAN KOVALEN
- EKSPERIMENT UNTUK MENUNJUKKAN PERBEZAAN DI ANTARA ELEKTROLIT DAN BUKAN ELEKTROLIT MELALUI PENGALIRAN ELEKTRIK
- MENENTUKAN HASIL ELEKTROLISIS PLUMBUM (II) BROMIDA LEBUR
- MENGKAJI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HASIL ELEKTROLISIS LARUTAN AKUEUS
- EKSPERIMENT UNTUK MENUNJUKKAN PENGEKSTRAKAN, PENULENAN DAN PENYADURAN LOGAM
- MENUNUJUKKAN PENGHASILAN ARUS ELEKTRIK DARIPADA TINDAK BALAS KIMIA
- MEMBINA SIRI ELEKTROKIMIA LOGAM MELALUI PENGUKURAN VOLTAN
- MENGKAJI BINAAN AKUMULATOR ASID-PLUMBUM
- MENGKAJI PERANAN AIR DALAM MENUNJUKKAN SIFAT ASID DAN ALKALI
- MENENTUKAN NILAI pH BEBERAPA LARUTAN ASID DAN ALKALI
- MEMBANDINGKAN KEKUATAN ANTARA ASID KUAT DAN ASID LEMAH
- MEMBANDINGKAN KEKUATAN ALKALI KUAT DAN ALKALI LEMAH
- MENGHUBUNGKAIT DIANTARA NILAI pH ASID DAN ALKALI DENGAN KEMOLARAN
- MENENTUKAN TAKAT AKHIR TINDAK BALAS PENEUTRALAN MELALUI TITRATAN ASID DAN ALKALI
- MENYEDIAKAN GARAM MELALUI TINDAK BALAS DIANTARA ASID DAN ALKALI
- MENGKAJI TINDAK BALAS REDOKS MELALUI PEMINDAHAN ELEKTRON
- MENGKAJI TINDAK BALAS REDOKS YANG BERLAKU DALAM SEL KIMIA RINGKAS
- MENGKAJI TINDAK BALAS REDOKS YANG BERLAKU DALAM PROSES ELEKTROLISIS

- MEMBANDING BEZA HABA PEMBAKARAN BEBERAPA JENIS ALKOHOL
- MENGKAJI SIFAT FIZIK ETANOL MENGKAJI KADAR TINDAK BALAS DI ANTARA NATRIUM TIOSULFAT DENGAN ASID HIDROKLORIK
- MENGUKUR NILAI pH ASID ETANOIK DAN ASID HIDROKLORIK YANG SAMA KEPEKATANNYA

BIOLOGI

- EKSPERIMENT UNTUK MENUNJUKKAN PENGHASILAN HABA SEMASA RESPIRASI
- EKSPERIMENT UNTUK MENUNJUKKAN RESPIRASI ANAEROBIK DALAM YIS
- MENGKAJI PENCEMARAN BUNYI DAN KESANNYA TERHADAP SISTEM AUDITORI
- MENGHUBUNGKAIT DENYUTAN NADI DENGAN AKTIVITI HARIAN
- PENYEDIAAN AMPAIAN YIS PADA pH YANG BERLAINAN
- MENGKAJI KESAN pH KE ATAS AKTIVITI YIS
- MENGKAJI KESAN CAHAYA KE ATAS AKTIVITI YIS

FIZIK

- EKSPERIMENT AYUNAN SPRING
- MENGKAJI GERAKAN LINEAR
- MENUNJUKKAN PERKAITAN ANTARA JISIM DAN INERSIA DENGAN MENGGUNAKAN NERACA INERSIA
- PELANGGARAN TAK KENYAL DI ANTARA DUA TROLI
- MENGKAJI HUBUNGAN ANTARA DAYA DENGAN PECUTAN (JISIM TETAP)
- MENGKAJI HUBUNGAN ANTARA JISIM DENGAN PECUTAN (DAYA TETAP)
- MENGANGGARKAN NILAI PECUTAN GRAVITI BAGI SUATU JASAD YANG JATUH BEBAS
- MENGKAJI PERKAITAN ANTARA DAYA DENGAN REGANGAN SPRING
- MENTAHKIK HUKUM CHARLES
- MENGKAJI DAN MENGUKUR PERUBAHAN TENAGA KEUPAYAAN KEPADA TENAGA KINETIK DAN SETERUSNYA MENGESAHKAN HUKUM KEABADIAN TENAGA

- MENUNJUKKAN KADEAH PENENTUKURAN SKALA TERMOMETER, MERKURI DALAM MAKMAL
- MENENTUKAN MUATAN HABA TENTU BAGI ALUMINIUM DAN AIR
- MENGKAJI PERUBAHAN KEADAAN NAFTALENA
- MENENTUKAN HABA PENDAM TENTU PELAKURAN DAN PENGEWAPAN
- MENENTUKAN KUANTITI HABA YANG DIPERLUKAN UNTUK MENAIKKAN SUHU
- MENGKAJI FAKTOR-FAKTOR YANG BOLEH MEMPENGARUHI TAKAT DIDIH AIR
- MEMBUAT PEMERHATIAN KE ATAS BEBERAPA SISTEM BERGETAR
- MENENTUKAN AMPLITUD, TEMPOH DAN FREKUENSI BAGI SISTEM-SISTEM YANG BERGETAR
- MENGKAJI GETARAN DAN KAITANNYA DENGAN GRAF SINUSOIDAL
- MENGKAJI FAKTOR YANG MEMPENGARUHI FREKUENSI ASLI SISTEM BERGETAR
- MENGKAJI KESAN FREKUENSI DAN AMPLITUD GELOMBANG TERHADAP KENYARINGAN DAN KELANGSINGAN BUNYI
- MENGKAJI HUBUNGAN ANTARA BEZA KEUPAYAAN DENGAN ARUS
- MENGENAL PASTI FAKTOR YANG MEMPENGARUHI RINTANGAN KONDUKTOR PERINTANG DALAM SAMBUNGAN SESIRI PERINTANG DALAM SAMBUNGAN SELARI
- MENENTUKAN RINTANGAN BERKESAN
- MEMBEZAKAN ANTARA BEZA KEUPAYAAN DENGAN DAYA GERAK ELEKTRIK SEL DAN MENENTUKAN RINTANGAN DALAM SEL
- MENUNJUKKAN PENGHASILAN ARUS ARUHAN MELALUI GERAKAN RELATIF ANTARA GEGLUNG DAN MAGNET
- MENYIASAT HUBUNGAN ANTARA DAYA GERAK ELEKTRIK DAN ARUS YANG TERARUH DENGAN PERUBAHAN FLUKS MAGNET
- MENGKAJI HUBUNGAN ANTARA BEZA KEUPAYAAN INPUT DENGAN BEZA KEUPAYAAN OUTPUT TRANSFORMER
- MEMBINA DAN MENGKAJI PRINSIP KERJA PENJANA ELEKTRIK ARUS TERUS DAN ARUS ULANG ALIK
- MENUNJUKKAN PERBEZAAN ANTARA ARUS TERUS DENGAN ARUS ULANG ALIK
- MENUNJUKKAN FUNGSI DIOD SEBAGAI REKTIFIER MENGKAJI FUNGSI TRANSISTOR SEBAGAI AMPLIFIER DAN SUIS

- MENENTUKAN KEGUNAAN DIOD, PERINTANG DAN TRANSISTOR DALAM GET LOGIK
- MENGGUNAKAN GET LITAR BERSEPADU UNTUK MEMBINA JADUAL KEBENARAN
- KINEMATIK DAN DINAMIK
- GERAKAN MEMBULAT
- PUTARAN JASAD TEGAR
- GERAKAN HARMONIK RINGKAS
- AYUNAN
- GELOMBANG BUNYI
- KONDUKSI SUHU

SAINS

- MENGKAJI TAKAT LEBUR BEBERAPA BAHAN
- MENGKAJI KEKONDUKSIAN ELEKTRIK BEBERAPA BAHAN KIMIA
- MENGKAJI KESAN BENDASING TERHADAP TAKAT DIDIH AIR ELEKTROLISIS LARUTAN KUPRUM (II) KLORIDA PEKAT
- MENGKAJI PENYADURAN FERUM OLEH KUPRUM
- MENGHASILKAN TENAGA ELEKTRIK DARIPADA SEL RINGKAS MENJALANKAN PENYULINGAN BERPERINGKAT PETROLEUM UNTUK MENDAPATKAN BEBERAPA PECAHANNYA
- MENGKAJI SIFAT SETIAP PECAHAN PETROLEUM YANG DIPEROLEH
- MENENTUKAN LAJU SUATU OBJEK YANG BERGERAK DENGAN SERAGAM

SPESIFIKASI KOMPUTER

- Mempunyai CPU dengan kemampuan minimum mikroprosesor 486 dan RAM 8 MB
- Mempunyai program Windows minimum 3.11