

# ERA Hijau

- **Teknologi Maklumat ke Arah Pemeliharaan Alam Sekitar**
- **Cabaran Alam Sekitar di Alaf Baru**
  - **Pusat Virtual APEC Penyebar Maklumat Alam Sekitar**
- **Sistem Maklumat Geografi (GIS) Penggunaannya dalam Perancangan dan Pengurusan Alam Sekitar**

ALAM SEKITAR MENUJU ALAF BARU DALAM KONTEKS IT

ISSN 1394-0724



9 771394 072003

**Salam Sejahtera Anak-Anak Yang di Sayangi**

Bertemu kita sekali lagi sebelum kita menutup tirai tahun 1999 dan menghadapi alaf baru. Anak-anak tentu sudah bersedia dan menanti alaf baru ini dengan penuh harapan dan debaran kerana ianya merupakan satu alaf yang akan mencabar minda anak-anak. Dalam hal ini, pernahkah anak-anak terfikir bahawa anak-anak beruntung dapat hidup di zaman ledakan teknologi maklumat. Teknologi ini boleh membantu anak-anak bertindak dengan lebih cepat dan meningkatkan keberkesanan dalam pengurusan harian. Bagi anak-anak yang mempunyai minat menyelidik terdapat banyak laman-laman web tertentu yang dapat memberi jawapan secara saintifik dan lain-lain.

Majalah terakhir bagi tahun ini akan memberi peluang kepada anak-anak mengenali lebih dekat teknologi maklumat yang diguna pakai dalam pengurusan alam sekitar dan isu kali ini akan memfokus kepada pemuliharaan dan penyebaran maklumat alam sekitar. Selain dari itu, satu artikel khas berkenaan dengan kependudukan dan alam sekitar ditulis sempena menyambut Hari Ke Arah Enam (6) Bilion Penduduk yang diraikan pada 12 Oktober 1999 yang lalu.

Sekian dan Selamat Maju Jaya

**"ALAM SEKITAR BERKUALITI KE ALAF BARU"**

*Ruzbarah*

**Penang**

Datuk Law Hieng Ding

*Menteri Sains, Teknologi dan Alam Sekitar*

**Penasihat**

Dato' Cheah Kong Wai

*Ketua Setiausaha, Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar*

**Ketua Pengarang**

Puan Hajah Rosnani Ibrahim

*Ketua Pengarah, Jabatan Alam Sekitar*

**Ahli**

Patrick Tan Hock Chuan, Rahani Hussin, Rusnani Abdullah,

Zainab Zubir, Muhibbath Selamat,

Badrishah Ahmad, Tunku Khalkausar Tunku Fathahi,

Norizan Mohd Nazir.

**Teknologi Maklumat ke Arah Pemuliharaan Alam Sekitar**

3



**Cabaran Alam Sekitar Menuju Alaf Baru**

4



**Pusat Virtual APEC Penyebar Maklumat Alam Sekitar**

6



**Sistem Maklumat Geografi (GIS) Penggunaannya dalam Perancangan dan Pengurusan Alam Sekitar**

8



**Sistem Pengkalan Data dalam Pengurusan Hidupan Liar**

10



**Kependudukan dan Alam Sekitar**

12



**Program Simulasi Pendidikan Alam Sekitar**

15



**Binatang Rayap Rangkap**

16



**Web Site helps Students understand Population Issues**

19



Sidang Pengarang Universiti Putra Malaysia

*Ketua Pengarang:* Prof. Dr. Azizah Hashim

*Ahli:* Prof. Madya Dr. Rita Muhamad,

Prof. Madya Dr. Gan Siowck Lee

Prof. Madya Dr. Mohd Nasir Hassan dan

Dr. Mohamed Zakaria Hussin

*Pengurus Penerbitan:* Sumangala Pillai

*Editor:* Kamariah Mohd. Saidin

*Penka Besuk:* Abd. Razak Ahmad

*Atur Haraf:* Sahariah Abdul Rahim @ Ibrahim

# TEKNOLOGI MAKLUMAT

## MAKLUMAT DAN KEPENTINGANNYA

Keperluan maklumat dalam segala aspek memang tidak boleh dipertikaikan. Misalnya, guru memerlukan maklumat untuk mengajar; murid perlu memperoleh maklumat untuk lulus dalam peperiksaan; doktor perlu mendapatkan maklumat mengenai pesakit dan ubatan untuk merawat; orang awam perlu didedahkan dengan maklumat mengenai alam sekitar supaya kualiti sekitaran yang didiami dapat dihargai; dan bermacam-macam lagi situasi yang semuanya memerlukan maklumat. Untuk situasi tertentu, maklumat yang diperlukan mungkin tidak begitu sukar didapati, manakala bagi situasi lain, maklumat berkenaan agak susah diperolehi. Persoalan utama ialah bagaimanakah sebarang maklumat dapat dicapai dengan bebas, mudah dan efisien?

## TEKNOLOGI MAKLUMAT DAN KAEADAHNYA

Kaedah mempercepat pemrosesan dan capaian maklumat disebut **Teknologi Maklumat**, dan landasan yang paling efisien dan popular digunakan dalam capaian maklumat ialah melalui internet. Ini memerlukan rangkaian komunikasi secara global melalui komputer. Maklumat perlu dimasukkan ke dalam rangkaian ini supaya dapat bebas dicapai oleh mana-mana pihak yang menghajatnya. Di samping itu, olahan maklumat juga penting supaya maklumat berkenaan senang diterima dan difahami. Kaedah pengolahan maklumat yang berteraskan multimedia merupakan mekanisme paling berkesan masa kini. Ini bermaksud maklumat diolah menggunakan tulisan, gambar, suara, muzik, animasi, video dan sebagainya supaya lebih menarik dan berkesan.

## BAGAIMANA TEKNOLOGI MAKLUMAT DIMANFAATKAN

Persoalan seterusnya ialah bagaimanakah teknologi maklumat dapat dimanfaatkan dalam situasi tertentu,

Dr. Hamdan Mohd Noor

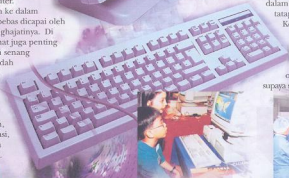
## ke Arah Pemeliharaan Alam Sekitar

misalnya dalam pengurusan alam sekitar? Pertama, pihak yang mahir dalam bidang tertentu perlu mengumpul data yang berkait dengan bidang kepakarannya, mungkin membuat analisis dan "menghidangkan" maklumat tersebut ke dalam media (contohnya internet) untuk dimanfaatkan. Misalnya, maklumat semasa mengenai kualiti udara dan air, flora dan fauna serta maklumat projek yang melibatkan alam sekitar dan sebagainya dapat dikumpulkan oleh pihak tertentu dan dimasukkan ke dalam internet untuk tatapan umum.

Kedua, maklumat dari pelbagai bidang ini dapat diintegrasikan oleh pihak tertentu supaya suatu rumusan

dapat dibina. Misalnya, maklumat pencemaran udara semasa jerebu dapat dikaitkan dengan impaknya terhadap hidupan, terutamanya kesihatan manusia. Maklumat sebegini dapat dimanfaatkan oleh semua lapisan masyarakat supaya kita sama-sama dapat menjaga persekitaran demi masa depan yang lebih stabil dan selesa.

Dalam era teknologi maklumat ini, sewajarnya usaha ke arah pemeliharaan alam sekitar dapat dijalankan dengan efisien.



# CABARAN ALAM SEKITAR MENUJU ALAF BARU

Tunku Khalkausar Tunku Fathahi (JAS)

Tahukah adik-adik bahawa tema sambutan Minggu Alam Sekitar pada tahun ini adalah "Satu Dekad Memperingati Deklarasi Langkawi – Alam Sekitar Berkualiti ke Alaf Baru"? Rupa-rupanya sudah 10 tahun, negara kita Malaysia telah menandatangani Deklarasi Langkawi Mengenai Alam Sekitar bersama-sama dengan Ketua-ketua Kerajaan Komanwel pada tahun 1989 di Langkawi yang menandakan komitmen dalam pengurusan alam sekitar yang mampan.

Tema ini juga mengajak kita untuk menilai segala usaha dalam menguruskan alam sekitar serta keberkesanannya iaitu tahap kualiti alam sekitar negara masa kini. Malah dalam menuju alaf baru tidak lama lagi, tentunya kualiti alam sekitar kita perlu dipertingkatkan dengan pelbagai usaha sama ada dari segi penguatkuasaan serta pendidikan alam sekitar malah melalui pendekatan yang baru jika perlu.

## Ancaman Masa Kini

Ancaman alam sekitar yang membimbangkan manusia sejagat masa kini, berpunca daripada kecuaihan pada masa lampau dalam mentadbirkan sumber alam semulajadi. Keadaan alam sekitar telah menjadi bertambah buruk berikutan :

- Pencemaran perindustrian dan pencemaran yang lain sejak berdekad lamanya
- Pencemaran lain termasuk pembuangan sisa-sisa toksik secara tidak selamat, Pembakaran tenaga fosil,
- Ujian nuklear
- Amalan yang tidak boleh dikekalkan dalam bidang pertanian, perikanan dan perhutanan.



Masalah utama alam sekitar yang dihadapi oleh dunia sekarang ialah "Kesan Rumah Kaca" yang mungkin membawa perubahan pada cuaca secara mendadak. Akibatnya berlaku banjir, kemarau dan peningkatan paras air laut, kekurangan kesuburan tanah dan pupusnya pelbagai spesies binatang dan tanaman. Beberapa pulau dan kawasan rendah di beberapa negara lain juga diancam oleh peningkatan paras air laut. Beberapa negara yang membangun juga menghadapi masalah alam sekitar yang ketara, yang timbul daripada tekanan kemiskinan dan jumlah penduduk yang ramai.

## Cabaran akan datang

Dijangka pada 12 Oktober 1999, populasi penduduk dunia akan mencecah 6 bilion orang. Dengan pertambahan ini, masalah pencemaran alam sekitar akan turut meningkat sekiranya tidak dicegah dari sekarang. Cara hidup manusia yang semakin canggih serta pembangunan yang pesat ditambah dengan permintaan terhadap kehendak-kehendak manusia yang semakin meningkat akan mengurangkan jumlah sumber bumi sama ada sumber yang boleh diperbaharui atau yang tidak boleh diperbaharui. Kadar pengeluaran

sisa buangan yang meningkat turut menyumbang ke arah pencemaran sekiranya tidak diurus dengan berkesan. Ini bermakna dengan pertambahan penduduk dunia, pencemaran alam sekitar juga akan turut bertambah.

Masalah-masalah alam sekitar melampaui sempadan antarabangsa dan kepentingan yang memerlukan satu usaha yang menyeluruh. Ini benar, terutama dalam kawasan-kawasan yang luar daripada bidang kuasa sesebuah negara dan yang terdapat pencemaran di darat dan di laut, udara dan angkasa lepas.



## SIKAP TIDAK BERTANGGUNGJAWAB

Permasalahannya selanjar adalah masih ada pihak-pihak tertentu serta orang ramai yang tidak menyedari tanggungjawab masing-masing bagi menjaga alam sekitar kita. Walaupun ada disediakan tempat-tempat pembuangan sisa, tetapi pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab ini masih mengambil jalan mudah untuk melupuskan bahan buangan mereka di tempat-tempat yang tidak sepatutnya seperti di dalam kawasan lapang atau semak yang terbiar dan terselindung.

## Ke arah Koridor Raya Multimedia (MSC)

Negara kita Malaysia sedang bergerak ke arah kecanggihan teknologi maklumat dengan wujudnya Koridor Raya Multimedia yang dilancarkan oleh kerajaan sekarang ini. Dengan kecanggihan ini, pelbagai maklumat dapat diperolehi dengan lebih cepat dan mudah. Malah sekolah-sekolah juga telah dilengkapkan dengan komputer bagi mendedahkan pelajar kepada penggunaan teknologi maklumat. Adik-adik cuba memanfaatkannya sebaik dan sebanyak mungkin segala kemudahan ini. Layarlah internet untuk mengetahui "nasib" bumi kita serta flora dan fauna di dalamnya

yang masih "terancam" akibat dari pencemaran yang berlaku. Adik-adik bolehlah melawat pelbagai lama web yang berkaitan untuk mengetahui pelbagai berita terkini mengenai pencemaran alam sekitar dan langkah-langkah serta ciptaan-ciptaan baru yang diharap dapat mengurangkan pencemaran yang berlaku.

### Pencapaian negara melalui penerapan nilai-nilai murni alam sekitar

Kita patut berbangga kerana Malaysia telahpun berjaya menerapkan nilai-nilai murni alam sekitar di kalangan masyarakat. Antara amalan yang dipraktikkan oleh masyarakat Malaysia sekarang dalam usaha mengurangkan pencemaran alam sekitar ialah :

- Penggunaan enjin motosikal 4-lejang (4-stroke engine)
- Penggunaan petrol tanpa plumbum
- Amalan konsep "zero burning" di industri perladangan terutamanya kelapa sawit
- Penggunaan teknologi tanpa CFC
- Pemasangan "catalytic converter" dikenderaan
- Penggunaan bahanapi yang mengurangkan pencemaran
- Amalan penggunaan semula bahan buangan (reuse) atau programme "waste exchange"
- Program kitar semula bahan buangan termasuklah amalan mengadakan "Secondhand-Fair" atau "Car Boot Sale"
- Penggunaan tenaga solar untuk sistem pemanasan air di rumah, dll.



### Usaha Melindungi dan Memulihara Alam Sekitar

Deklarasi Langkawi mengenai Alam Sekitar menandakan komitmen Malaysia terhadap perlindungan dan pemuliharaan alam sekitar di negara ini. Pelbagai agensi telah ditugaskan di bawah bidang kuasa masing-masing untuk memastikan bahawa alam sekitar terus terjamin untuk dinikmati oleh generasi yang akan datang? Antara agensi yang terlibat termasuklah Jabatan Alam Sekitar, Jabatan Pengaliran dan Saliran, Majlis Daerah dan Kerajaan Tempatan, Jabatan Hutan, Jabatan Laut, Jabatan Perlindungan Hidupan Liar dan banyak lagi.

Jadi di sini adik-adik seharusnya tahu bahawa terlalu banyak agensi yang membantu menjaga alam sekitar kita dan kesemuanya mempunyai peranan masing-masing. Walau bagaimanapun, bilangan kakitangan di agensi-agensis tersebut terhad dan penguatkuasaan sahaja

tidak memadai. Oleh sebab inilah pendidikan alam sekitar amat perlu bagi memaklumkan dan mendidik masyarakat terhadap pentingnya penjagaan dan pemuliharaan alam sekitar.

Pendidikan Alam Sekitar juga boleh diterapkan di dalam kurikulum sekolah di masa akan datang memandangkan pada masa kini, pendidikan alam sekitar hanya dijalankan di waktu sekolah iaitu hanya sebagai aktiviti kokurikulum yang mungkin tidak akan diendahkan oleh para pelajar yang lebih mementingkan markah semasa peperiksaan!

Dalam menuju ke alaf baru pelbagai cabaran alam sekitar sama ada yang sedia ada atau yang baru perlu ditangani. Permasalahan yang telah disebutkan tadi pasti berlaku dan mungkin bertambah sekiranya tahap kesedaran alam sekitar masyarakat serta komitmen mereka masih seperti sekarang. Maka perlulah difikirkan pendekatan lain sebagai tambahan terhadap usaha-usaha bagi menerapkan nilai-nilai murni alam sekitar di kalangan masyarakat Malaysia yang telah dijalankan di abad ini.

### Apa yang adik-adik perlu lakukan?

Adik-adik perlukan memandang berat keadaan alam sekitar yang semakin meruncing dan mengancam generasi masa kini dan yang akan datang. Sebarang kelewatan dalam mengambil tindakan untuk membanteras keadaan yang meruncing itu akan mengakibatkan kerosakan yang kekal.

Bak kata Perdana Menteri kita dalam petikan ucapan Wasasan 2020 pada 28 Februari 1991 :

Cabaran bagi seluruh rakyat Malaysia ialah "..... membentuk masyarakat yang bermoral dan beretika dalam erti kata yang sebenar.. di mana setiap individu meyakini betapa perlunya bumi kita dipelihara agar tetap produktif dan subur, atmosfera kita kekal bersih, air kita tidak tercemar, sumber hutan terus dikekalkan dan berupaya menampung keperluan pembangunan negara".

Wujudkanlah persekitaran yang bersih, tanpa pencemaran dan selesa untuk dinikmati oleh generasi kita yang akan datang. Sesungguhnya alam ini hanya dipinjamkan buat sementara kepada kita oleh anak cucu kita. Sewajarnya lah ia dihargai dan dijaga untuk dinikmati bersama-sama.



# PUSAT VIRTUAL APEC

## Penyebar Maklumat Alam Sekitar

Hasib Mansor  
Jabatan Alam Sekitar

bulan November, 1995 di Osaka, Jepun. Pada tahun 1996, Jemantankuasa Sokongan untuk APEC-VC yang ditubuhkan di Jepun telah beroperasi sepenuhnya pada April 1997.

### Matlamat APEC-UC

Salah satu cara yang berkesan untuk menangani masalah alam sekitar adalah melalui program kesedaran (awareness). Sehubungan dengan ini APEC-VC ditubuhkan bertujuan untuk menyebarkan maklumat (information dissemination) mengenai alam sekitar.

Di Jepun, sebuah badan yang dipanggil "supporting committee for APEC-VC" telah ditubuhkan khas sebagai badan yang menyelaras semua laman web yang menghubungkan organisasi-organisasi seperti perindustrian, instituti pengajian tinggi, pertanian, kerajaan persekutuan, kerajaan tempatan, desan budaya institusi penyelidikan dan lain-lain ke dalam laman web ini. Badan ini diletakkan di bawah MITI Jepun.

### Kegiatan APEC-UC

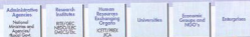
Seperti di Rajah 2, APEC terdiri daripada 22 negara di rantau Asia Pasifik. Negara-negara ini boleh dibahagikan kepada dua kategori iaitu negara maju seperti USA, Kanada dan Jepun. Manakala kategori kedua terdiri daripada negara membangun seperti Thailand, Malaysia, Filipina, Indonesia, Taiwan, Korea dan lain-lain.

Antara negara-negara ini, hanya Jepun, USA, Australia, New Zealand, China dan Taiwan telah melancarkan APEC-VC masing-masing. Bagi Malaysia pula, Jabatan Alam Sekitar sedang dalam peringkat awal pembangunan laman web ini. Mengikuti perancangan, laman web ini akan diwujudkan pada akhir 1999 atau awal 2000.

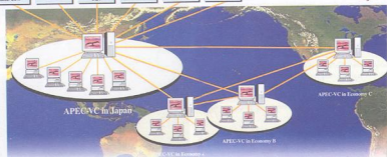
### Masalah

Seperti yang pernah dimajukan di dalam persidangan tahunan APEC-VC, masalah utama yang dihadapi oleh negara membangun adalah masalah infrastruktur IT. Ada negara di kalangan anggota masih jauh ketinggalan di

**P**usat Virtual APEC untuk Pertukaran Teknologi Alam Sekitar, (APEC Virtual Center for Environmental Technology Exchange (APEC-VC)) merupakan satu projek yang bertindak untuk mengatasi masalah berkaitan dengan pencemaran udara, air dan sebagainya yang memberi kesan kepada alam ini. Masalah ini sukar diatasi terutamanya di negara-negara membangun. APEC-VC ini telah dipersetujui dan dengan rasminya dikenali sebagai Projek Kajian Bersama APEC (APEC joint research project) semasa mesyuarat pada



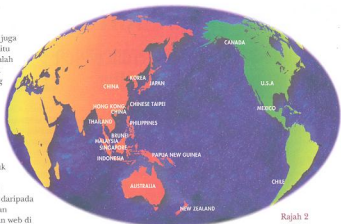
Rajah 1



dalam infrastruktur IT dan juga masalah tenaga manusia, iaitu kekurangan pakar IT. Masalah lain juga timbul kerana ada negara membangun kurang mengutamakan alam sekitar.

## Rangkaian Pertumbuhan APEC-UC

Pelbagai bengkel antarabangsa telah diadakan setiap tahun untuk membolehkan APEC Economies (rujuk Rajah 2) menyertainya. Sebahagian daripada usaha ini ialah pembentukan kategori penyelarasan laman web di mana semua maklumat akan dapat dicapai oleh semua Virtual Centers. APEC Virtual Centers telah ditubuhkan di Australia dan Taipei, Taiwan dalam tahun 1998 dan pelaksanaan laman webnya telah dilancarkan pada tahun 1999 di New Zealand, Thailand dan Malaysia.



Rajah 2

## Maklumat Teknologi Persekitaran dari APEC-UC Web Site

Bagi memudahkan pengesanan, maklumat dikelaskan kepada subjek yang mempunyai tiga kategori. Kategori tersebut ialah "Global Environment Conservation", "Local Environment Conservation" dan "Environmental Protection Programs". Setiap satu mengandungi subkategori dan dalam subkategori mengandungi beberapa kategori kecil.

## Perhubungan Organisasi

- **Agensi Pentadbiran**
  - Kementerian dan Agensi
  - Kerajaan Tempatan
- **Institusi Penyelidikan**
  - RITE (Research Institute of Innovative Technology for the Earth)
  - GEC (Global Environmental Centre Foundation)
  - NEDO (New Energy and Industrial Technology and Development)
  - ILEC (International Lake Environment Committee Foundation)
  - EMECS (Environmental Management of Enclosed Coastal Seas)
  - Lain-lain
- **Badan-Badan Tukaran Sumber Manusia**
  - ICETT (International Center for Environmental Technology Transfer)
  - PREX (Pacific Resource Exchange Center)
  - JICA (Japan International Cooperation Agency)
  - Universiti-Universiti
- **Kumpulan Ekonomi dan Badan-Badan Bukan Kerajaan**
- **Industri-Industri**

 Alam Sejagat	 Pencemaran	 Undang-Undang Alam Sekitar (Konvensyen, Undang-Undang, Ordinan)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemanasan Sejagat</li> <li>• Susut Ozon</li> <li>• Pengendapan Berasid</li> <li>• Basmi Hutan</li> <li>• Penggurunan</li> <li>• Pengurangan Kepelbagaian Biologi</li> <li>• Persekitaran Marin</li> <li>• Resapan sisa Bahaya</li> <li>• Lain-Lain Perubahan Persekitaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pencemaran Udara</li> <li>• Pencemaran Air</li> <li>• Pencemaran Bumi Bising dan Gegeran</li> <li>• Pencemaran Tanah-Tanah</li> <li>• Bahan Sisa</li> <li>• Bahan-Bahan Toksik</li> <li>• Lain-Lain Perubahan Persekitaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projek (Pelan Induk, Pelan Pelaksanaan)</li> <li>• Taksiran (Penilaian, Pengukuran Pemantauan, Analisis, Petunjuk Alam Sekitar)</li> <li>• Bantuan (Sistem Pencucukan, Pembiayaan Kewangan, Pendidikan dan Latihan)</li> <li>• Piawain (Pengurusan Alam Sekitar)</li> <li>• Sejarah Program</li> <li>• Lain-lain Program (Corak Penggunaan Yang Endah Alam)</li> </ul>

## Kesimpulan

Langkah mewujudkan pusat maya khas untuk menyebarkan maklumat berkaitan alam sekitar adalah satu langkah yang bijak dan harus dipuji serta dibantu dengan kerjasama dari semua sektor oleh semua negara di dalam gagasan APEC. Maklumat berhubung dengan pencemaran, langkah-langkah kesedaran dan kesannya kepada dunia pada masa akan datang perlu disebarikan supaya ianya boleh dikawal atau dikurangkan. Bagi pengunjung yang pernah melawat laman web ini, mereka perlu menghebahkan kepada semua pihak yang cintakan alam sekitar.

Maklumat lanjut terdapat pada home page

PAGE : <http://www.apec-vc.or.jp/>

Sebarang pertanyaan, sila hubungi :

[suc@apec-vc.or.jp](mailto:suc@apec-vc.or.jp)

# SISTEM MAKLUMAT GEOGRAFI (GIS)

## Penggunaannya dalam Perancangan dan Pengurusan Alam Sekitar

Norlin Jaafar (JAS)

Penggunaan maklumat berkomputer merupakan sebahagian daripada aktiviti kehidupan seharian kita hari ini. Keupayaan komputer mengumpul, menyimpan dan menganalisis maklumat yang besar semakin signifikan terutamanya dalam membantu merancang, mengurus dan membuat keputusan yang cepat dan tepat.

### APAKAH GIS?

Untuk memenuhi maklumat yang sentiasa berkembang, manusia telah lama menggunakan pelbagai peralatan elektronik untuk mengumpul, menganalisis, mengolah, mempamer dan seterusnya berinteraksi dengannya. Terdapat banyak sistem maklumat yang dibangunkan dari semasa ke semasa mengikut keperluan penggunaannya. Antaranya Sistem Maklumat Tanah (LIS), Sistem Maklumat Perbankan dan Sistem Maklumat Penduduk. Kebanyakan maklumat yang disimpan merupakan satu pangkalan data yang kurang atau tidak terdapat ciri-ciri seperti lokasi dan penganalisan ruang, tren ataupun simulasi. Kini, terdapat teknologi maklumat dikenali sebagai Sistem Maklumat Geografi atau singkatannya GIS yang berupaya menyimpan, mengolah, menganalisis dan mempamer maklumat dengan menggabungkan unsur ruang (spatial) dan pangkalan data sesuatu kawasan, sama ada dalam bentuk jadual, peta atau carta. Maklumat seperti demografi, ekonomi, alam sekitar, geografi dan sosial diintegrasikan untuk membolehkan semua faktor tersebut diambil kira sebelum sesuatu keputusan penting dipertimbangkan.

### LATAR BELAKANG PENGGUNAAN GIS

Secara amnya penggunaan GIS telah mula diperkenal di Kanada sejak tahun 1960 lagi apabila timbulnya masalah untuk mengumpul dan menyimpan maklumat sumber semulajadi. Memandangkan Kanada merupakan negara kedua terbesar di dunia yang mempunyai keluasan lebih kurang 9.9 juta kilometer persegi, pengumpulan maklumat tentang sumber semulajadi seperti tanah, hutan, galian, kawasan tadahan adalah langkah penting dalam memastikan pengurusan sumber dilaksanakan dengan berkesan dan cekap. Dalam hal ini, usaha awal telah diambil dengan mengumpul maklumat jenis guna tanah dan pemetaan guna tanah dengan menggunakan teknologi GIS.

### PERKEMBANGAN SEMASA

Sehingga kini, penggunaan teknologi ini telah berkembang dengan dinamik dan dikitarif keperluannya. Ia telah membuktikan keupayaannya dalam mengendalikan pemetaan yang berskala besar dan penganalisan yang menandingi tugas pemetaan manual. Penggunaannya kian meluas dalam pelbagai sektor seperti mengemas kini maklumat sumber semulajadi, mendapatkan jarak yang terdekat dalam kerja-kerja penyelamat, mengenal pasti tapak yang sesuai untuk pembangunan atau tapak pelupusan, mengenal pasti kawasan yang terbaik untuk menyediakan perkhidmatan utiliti kepada pengguna atau mengkaji pasaran barangan.

Penggunaan GIS merangkumi bidang yang meluas seperti berikut :

- pengurusan sumber semulajadi
- penilaian kesan ke atas alam sekitar
- perancangan pelan wilayah, rancangan struktur atau pelan tempatan.
- penempatan kawasan yang sesuai untuk pembangunan
- penempatan kawasan yang sesuai untuk kemudahan tapak pelupusan pepejal atau buangan sisa toksik
- analisis habitat hidupan liar
- pengurusan air bawah tanah
- pengezonan kawasan industri
- pengurusan kualiti air/udara marin
- pengurusan utiliti seperti pemasangan kabel telefon, elektrik
- pengurusan kesihatan
- perancangan penempatan kemudahan awam seperti sekolah, hospital, taman rekreasi



## JAS DAN TEKNOLOGI GIS

Jabatan Alam Sekitar (JAS) telah mula menggunakan teknologi GIS semenjak tahun 1994. Berdasarkan data yang besar yang dijana sendiri oleh JAS seperti data kualiti alam sekitar sama ada udara, air, marin serta untuk memastikan input alam sekitar diambil kira dalam semua penyediaan projek kajian pembangunan, perancangan pelan wilayah dan projek-projek yang tertakluk kepada penilaian kesan-kesan alam sekeliling, maka adalah difikirkan perlu penggunaan teknologi maklumat GIS ini diperkenalkan di JAS untuk perancangan dan pengurusan alam sekitar yang lebih cekap dan efisien.

Pada awalnya, tumpuan penggunaan teknologi ini adalah untuk membangunkan pangkalan data berdigit. Data berdigit merupakan data yang mempunyai elemen-elemen ruang yang mempunyai kaitannya keadaan di dunia sebenar (real world) yang menggunakan rujukan geografi seperti garisan lintang dan bujur. Contohnya seperti takat pengambilan air, kawasan tadahan air, lokasi projek yang tertakluk kepada penilaian kesan ke atas alam sekitar, kawasan hutan simpan, lokasi stesen pengawasan air, marin, udara dan banyak lagi. Data berdigit yang asas seperti sempadan negeri, daerah, mukim, jalan raya dan sungai untuk setiap negeri juga dikumpulkan untuk memastikan penganalisan dilaksanakan kelak. Sumber maklumat ini datangnya dari peta topografi, imej satelit, peta tematik seperti peta guna tanah, hutan dan geologi yang diperolehi dari beberapa agensi kerajaan yang berkaitan. Contohnya Jabatan Pertanian-peta guna tanah, Pusat Remote Sensing Negara - imej satelit dan Jabatan Perhutanan-peta hutan.

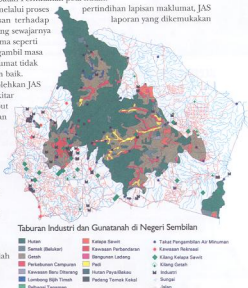
Dengan mengintegrasikan maklumat ini melalui proses telah menyediakan input dan ulasan terhadap kepada JAS untuk pertimbangan yang sewajarnya dengan cepat dan tepat. Kaedah lama seperti menyuruh peta secara manual mengambil masa yang lama dan penganalisan maklumat tidak dapat dijalankan dengan sempurna dan baik.

Keupayaan teknologi GIS membolehkan JAS merancang dan mengurus alam sekitar dengan lebih berkesan. Antara input alam sekitar yang telah dikemukakan kepada agensi kerajaan adalah seperti berikut :

- Pelan induk alam sekitar Negeri Sembilan
- Pelan struktur pusat pentadbiran Putrajaya
- Risiko keruntuhan kondominium sekitar Bangsar dan Damansara
- Kesan penambahan pantai ke atas kualiti air di Selat Tebrau
  - Projek pembangunan lojing, Kelantan

Di samping itu, JAS juga telah menjalankan beberapa kajian untuk meninjau keberkesanan teknologi GIS ini dalam aspek seperti berikut:

- Mengenal pasti kawasan yang sesuai untuk pembangunan rekreasi
  - Mengenal pasti kawasan sensitif alam sekitar
    - Menilai laporan kesan ke atas alam sekeliling dan pelan pengurusan alam sekitar (EMP)
    - Pelan Kontigensi Tumpahan Minyak



## HALA TUJU

Di masa akan datang, teknologi GIS dijangka akan digunakan secara meluas dan mantap terutama dalam perancangan dan pengurusan alam sekitar sama ada di agensi kerajaan, swasta ataupun badan bukan kerajaan. Perkembangan teknologi yang dinamik serta peningkatan sistem yang mudah merupakan faktor penting yang akan digunakan oleh semua peringkat masyarakat sama ada profesional, pelajar ataupun orang awam. Keupayaan pencapaian web memangkinkan lagi akses orang ramai terhadap teknologi ini.



# Sistem Pengkalan Data dalam Pengurusan Hidupan Liar

Dr. Mohamed Zakaria Hussin



**H**idupan liar adalah salah satu komponen utama di dalam ekosistem hutan tropika. Peranannya amat penting dalam menjaga kestabilan ekosistem kerana hidupan liar merupakan agen utama dalam penyebaran biji benih dan pengawalan serangga perosak di dalam hutan. Oleh yang demikian amatlah amatlah penting bagi kita untuk mengetahui dengan tepat dan cepat akan keadaan populasi hidupan liar pada kawasan tertentu. Keadaan populasi inilah yang akan menentukan kesihatan ekosistem hutan tersebut.

## KEPENTINGAN MAKLUMAT

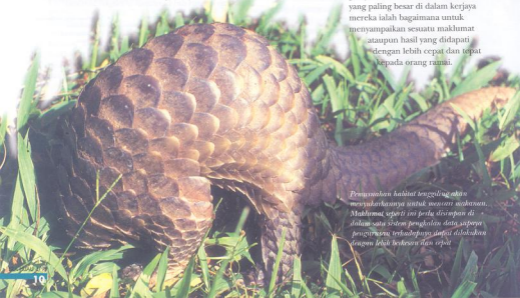
Kepadatan ataupun densiti, habitat dan taburan sesuatu spesies hidupan liar di dalam hutan merupakan maklumat utama yang diperlukan oleh pihak pengurusan hidupan liar. Maklumat ini sangat penting kerana densiti sesuatu spesies hidupan liar akan menggambarkan sama ada hutan tersebut mempunyai sumber makanan yang mencukupi ataupun habitat yang sempurna. Ini kebiasaannya akan menunjukkan sama ada hutan tersebut telah diganggu dan mengalami perubahan ataupun tidak. Selain itu, taburan spesies hidupan liar juga akan menunjukkan lokasi di dalam hutan tersebut yang mempunyai tempat untuk berlindung yang sesuai bagi sesuatu spesies.

## KEBAIKAN KAEDAH PENGKOMPUTERAN

Bagi mendapatkan maklumat densiti dan taburan spesies hidupan liar di dalam hutan bukanlah suatu kerja yang mudah. Kebanyakan kajian yang telah

dilakukan sebelum ini hanya dapat memberi densiti relatif dan bukannya densiti sebenar. Ini disebabkan hidupan liar adalah suatu hidupan yang sentiasa bergerak dan tiada kaedah yang mudah dan cepat untuk menjalankan analisis terhadap data yang diperolehi. Hanya melalui kaedah pengkomputeran yang canggih data yang diperolehi dapat dianalisis dan diterjemahkan kepada densiti dan taburan populasi hidupan liar di hutan. Program komputer yang terbaru ini atau lebih dikenali sebagai pensampelan Jauh (Distance Sampling) telah banyak membantu pihak pengurusan hidupan liar dalam membuat penilaian mengenai keadaan ataupun status semasa sesuatu spesies. Pensampelan Jauh telah dapat memberi densiti bagi setiap spesies dengan lebih tepat.

Sistem pengkomputeran yang canggih juga telah dapat membantu manusia dalam membuat unjuran terhadap keadaan sesuatu spesies hidupan liar untuk masa hadapan. Bagi para saintis di dalam bidang pengurusan hidupan liar, cabaran yang paling besar di dalam kerjaya mereka ialah bagaimana untuk menyampaikan sesuatu maklumat ataupun hasil yang didapati dengan lebih cepat dan tepat kepada orang ramai.



*Pemantauan habitat tenggulug akan menyukarkannya untuk mencari makanan. Maklumat seperti ini perlu disimpan di dalam satu sistem pengkalan data supaya pengurusan terhadapnya dapat dilakukannya dengan lebih berkesan dan cepat.*



*Luk belah ini memerlukan habitat yang sesuai untuk memelihara stok.*

## KEPENTINGAN SISTEM PENGKOMPUTERAN

Senario berikut dapat memberi gambaran yang lebih jelas tentang kepentingan suatu sistem pengkomputeran. Sebagai contoh, para saintis telah melakukan kajian untuk mendapatkan maklumat mengenai densiti dan taburan spesies hidupan liar pada habitat-habitat yang telah diganggu dan belum diganggu di dalam hutan. Kajian tersebut telah menghasilkan berbagai-bagai keputusan berdasarkan kepada berat spesies hidupan liar yang dijumpai. Ada sesetengah spesies menunjukkan penurunan dari segi densiti di kawasan yang terganggu manakala sesetengahnya pula menunjukkan peningkatan ataupun tiada kesan langsung.

Pada masa dahulu, semua data yang berkaitan dengan maklumat kajian yang disebut di atas disimpan atau difailkan dalam bentuk salinan kertas. Apabila maklumat-maklumat ini diminta saintis tersebut terpaksa mencari dan menyemak semula semua fail-fail berkenaan. Kadang-kadang proses pencarian ini mengambil masa berbulan-bulan lamanya kerana bilangan spesies hidupan liar dan habitat mereka terlalu banyak. Dalam kebanyakan kes, data yang dicari tidak dijumpai langsung kerana fail-fail tersebut tidak disimpan dengan teratur.

## APAKAH SISTEM PENGKALAN DATA?

Pada masa ini, para saintis bernasib baik kerana banyak program

komputer yang direka khas untuk kegunaan penyimpanan maklumat ataupun data boleh didapati dengan meluas di pasaran. Program penyimpanan data ini telah menghasilkan satu sistem yang dikenali sebagai Sistem Pengurusan Pengkalan Data. Antara program-program pengkalan data yang paling popular adalah "Dbase IV", "Lotus 123" dan "Microsoft Access". Program-program ini amat mudah dipelajari kerana ia direka khas



supaya menjadi mesra-pengguna. Program-program ini juga berupaya menyimpan maklumat yang begitu banyak dalam suatu sistem yang teratur dan berupaya mencari sesuatu maklumat yang dikehendaki dengan mudah dan cepat sekali. Malahan yang paling menakjubkan ialah program ini membenarkan kita membuat manipulasi dan unjuran untuk masa hadapan ataupun untuk keadaan tertentu.

Sebagai contoh pengkalan data bagi hidupan liar ialah sistem maklumat yang diberi nama Bentuk Kaitan Hidupan (Lihat Rajah).

Dalam sistem ini sesuatu maklumat yang dikehendaki dapat dicapai dengan cepat dan tepat. Jika kita bertanya berapakah bilangan spesies burung yang membiak di kawasan belukar dan tinggi di kawasan payar? Sistem maklumat tersebut dapat mengeluarkan jawapan dalam sekelip mata sahaja. Jikalau dahulu tanpa menggunakan komputer, sudah pasti untuk mendapatkan maklumat sebegini akan mengambil masa yang lama. Lebih mustahak lagi ialah sistem maklumat sebegini membolehkan kita membuat unjuran. Contohnya, jika kita bertanya apakah kumpulan hidupan liar dan berapakah bilangan spesies yang akan terjejas jika kita membangunkan sesuatu paya bakau? Dengan sekelip mata juga sistem maklumat tersebut dapat memberi jawapan.

Rajah berikut menunjukkan contoh sistem maklumat Bentuk Kaitan Hidupan yang disimpan dalam suatu pengkalan data.

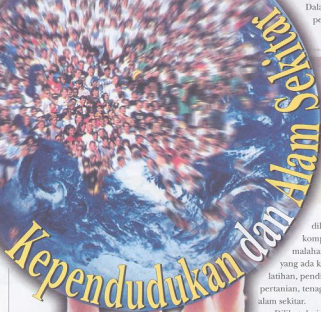
No.	Habitat	Penbiakan	Kumpulan	Bil. Spesies
1	Paya	Betukar	Burung	20
2	Air Jawar	Air	Ikan	100
3	Paya Bakau	Pasir	Buaya	5

Sebagai kesimpulannya, teknologi maklumat akan menjadi satu industri penting dalam menuju alaf baru ini. Dengan adanya kemajuan dalam bidang industri pengkomputeran, pembangunan dan penguasaan pengkalan data menjadi semakin mudah dan murah. Oleh yang demikian amatlah mustahak bagi para saintis dan pihak berkaitan dengan pengurusan hidupan liar mengikuti perkembangan teknologi ini supaya setiap maklumat yang ada disimpan dalam satu sistem pengkalan data yang canggih.

**K**ementerian Perpaduan Negara dan Pembangunan Masyarakat melalui Lembaga Penduduk dan Pembangunan Keluarga Negara (LPPKN) telah merancang beberapa aktiviti sempena menyambut **Menghitung Hari ke Arah 6 Bilion Penduduk Dunia**

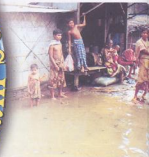
atau "Count-UP to the Day of 6 Billion" yang telah diraikan pada 12 Oktober 1999. Pertambahan penduduk ini menggambarkan pencapaian dari aspek kuantiti dan juga kualiti. Ianya merupakan satu kejayaan penduduk dunia hari ini yang mengalami taraf kesihatan yang lebih baik dan mempunyai jangka hayat yang panjang berbanding dengan generasi-generasi yang sebelumnya. Sempena menyambut Hari ke Arah 6 Bilion Penduduk Dunia, artikel ini ditulis bagi membincang mengenai hubungan kependudukan (jumlah penduduk), sosioekonomi dan alam sekitar secara am. Dari pespektif sosioekonomi,

jumlah penduduk melambangkan peningkatan sumber tenaga negara yang sangat penting dan merupakan asas kepada pertumbuhan ekonomi dan pembangunan negara. Dalam konteks ini, jumlah penduduk bukan hanya



# Kependudukan dan Alam Sekitar

Rusnani Abdullah  
(JAS)  
dan  
Asma Hussein  
(LPPKN)



dilihat dari segi bilangan, komponen dan struktur, malahan dalam bentuk kualitatif yang ada kaitan dengan kamahiran, latihan, pendidikan, kesihatan, pertanian, tenaga buruh, ekonomi dan alam sekitar.

Dilihat dari sudut alam sekitar pula, jumlah penduduk berkait rapat dengan penggunaan sumber-sumber ini bagi memenuhi kehendak hidupan dan meningkatkan kesejahteraan hidup. Sesebuah negara dikatakan sejahtera (prosperous) sekiranya sumber asli yang ada dapat menampung kehendak asas kehidupan (basic needs) seperti makanan dan sebagainya.





$$\text{Kesejahteraan hidup} = \frac{\text{Sumber asli yang ada}}{\text{Jumlah Penduduk}}$$

Secara teori, peningkatan jumlah penduduk sesebuah negara boleh menjejaskan kesejahteraan hidup dan mengurangkan kuantiti sumber. Kesan sampingan berikutan dari penggunaan formula ini ialah :

- Pemusnahan dan pengurangan sumber-sumber asli
- Pencemaran terutamanya pencemaran air dan udara
- Kesihatan terganggu hasil dari persekitaran yang kotor akibat dari peningkatan jumlah penduduk
- Gangguan sosial terutamanya tekanan yang dialami oleh penduduk hasil dari pembangunan infrastruktur seperti jalan raya dan empangan bagi menampung jumlah penduduk yang meningkat.

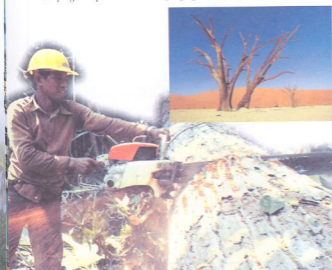
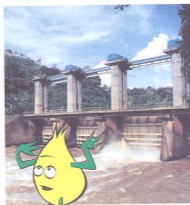
Permasalahan alam sekitar sememangnya ada kaitan dengan jumlah penduduk. Kaitan ini boleh dipaparkan seperti berikut :

Jumlah x Penduduk	corak penggunaan sumber per Kapita	x	pemusnahan hasil dari seunit penggunaan sumber	=	Masalah alam sekitar
----------------------	---	---	---	---	-------------------------

Implikasi dari pemahaman konsep yang diketengahkan ini, beberapa langkah berikut boleh diambil oleh kita sebagai pengguna sumber :

- Penggunaan sumber-sumber asli diimbangi dengan jumlah penduduk
- Pendidikan yang berterusan mengenai penggunaan sumber dengan lebih berhemah
- Menggubal akta dan peraturan bagi mengawal pencemaran
- Menambah program-program pembaikan.

Langkah-langkah yang diketengahkan merupakan langkah sampingan kepada usaha-usaha yang dijalankan oleh pihak LPPKN.



# Kak ERA Network



No. ahli : 069  
 Nama : Abdul Shazal b. Malek  
 Umur : 14 tahun  
 Alamat : SMS Raja Tun Azlan Shah,  
 Jalan Taman Tasik, 34009 Taiping,  
 Perak Darul Ridzuan



No. ahli : 070  
 Nama : Balegis bt. Abu Bakar  
 Umur : 16 tahun  
 Alamat : S.M. Agama Arab Al-Masriyah  
 1267, Jalan Abdul Kadir, 14000  
 Bukit Mertajam, Pulau Pinang



No. ahli : 071  
 Nama : Nor Azila bt. Ibrahim  
 Umur : 16 tahun  
 Alamat : SMK Seksyen 18, Jalan Kelapa Bali  
 18143, 40000 Shah Alam,  
 Selangor Darul Ehsan.



No. ahli : 072  
 Nama : Nur Sazra Ufara bt. Mohd Radzi  
 Umur : 15 tahun  
 Alamat : Sek. Men. Keb. Raja Muda Musa  
 Bg. Berjunta, 45600 Selangor.



No. ahli : 073  
 Nama : Sentbil Kumar a/l Palanisamy  
 Umur : 16 tahun  
 Alamat : SMK Karak, 29600 Karak,  
 Pahang Darul Makmur



No. ahli : 074  
 Nama : Lailatul Badariah bt. Abdul Rahman  
 Umur : 16 tahun  
 Alamat : Sek. Men. Teknik, L/Raya Sultan Abdul  
 Halim, 05400 Alor Setar,  
 Kedah Darul Aman



No. ahli : 075  
 Nama : Merlin Sevilla  
 Umur : 14 tahun  
 Alamat : SMK Pamol,  
 Sandakan Sabah.



No. ahli : 076  
 Nama : Danny Hiew Siep Foo  
 Umur : 19 tahun  
 Alamat : Sek. Men. Datuk Patinggi Haji Abdul  
 Gapor, Jalan Stampin, 93350 Kuching,  
 Sarawak



No. ahli : 077  
 Nama : Lim Hooi Peng  
 Umur : 16 tahun  
 Alamat : Sek. Men. Ayer Hitam,  
 06150 Alor Setar,  
 Kedah Darul Aman



No. ahli : 078  
 Nama : Norazrin bte Amat Tarmezzi  
 Umur : 16 tahun  
 Alamat : Sek. Men. Keb. Sg. Rawang,  
 49950 Sg. Pelek,  
 Selangor Darul Ehsan



No. ahli : 079  
 Nama : Siti Zainab bt. Zainol  
 Umur : 15 tahun  
 Alamat : Sek. Men. Keb. Dato' Syed Omar  
 Jalan Sultanah, 05350 Alor Setar,  
 Kedah Darul Aman



No. ahli : 080  
 Nama : Norasikin binti Hj. Ghazali  
 Umur : 12 tahun  
 Alamat : Sek. Men. Keb. Convent Butterworth  
 Jalan Sungai Nyior, Butterworth,  
 Pulau Pinang



No. ahli : 081  
 Nama : Fadzilah binti Haji Ghazali  
 Umur : 14 tahun  
 Alamat : Sek. Men. Abdullah Munshi,  
 Jalan P. Ramlee,  
 10460 Pulau Pinang



No. ahli : 082  
 Nama : Halimatun Saadiah Hell Mee  
 Umur : 14 tahun  
 Alamat : Sek. Men. Abdullah Munshi,  
 Jalan P. Ramlee,  
 10460 Pulau Pinang



No. ahli : 083  
 Nama : Rozila Hanis binti Rosli  
 Umur : 15 tahun  
 Alamat : SMK (P) Raja Zarina, Peristaran Raja  
 Muda Musa, 43000 Pelabuhan Klang,  
 Selangor Darul Ehsan.



No. ahli : 084  
 Nama : Leow Kuan Ting  
 Umur : 13 tahun  
 Alamat : SM Chng Hwa, Jalan Atas Bonggol  
 15000 Kota Bharu,  
 Kelantan Darul Naim



No. ahli : 085  
 Nama : Mohd Farid bin Abd. Rahman  
 Umur : 15 tahun  
 Alamat : SMK Rantau Panjang,  
 Klang, Selangor Darul Ehsan.



No. ahli : 086  
 Nama : Naemah binti Haji Ghazali  
 Umur : 16 tahun  
 Alamat : Sek. Men. Agama (Arab)  
 Al-Masriyah, 1267, Jln. Abd. Kadir  
 14000 Bukit Mertajam, P. Pinang



No. ahli : 087  
 Nama : Nurhaliza bte Aeri  
 Umur : 15 tahun  
 Alamat : 4 Shadow Villa, P.O. Box 72,  
 89007 Keningau,  
 Sabah



No. ahli : 088  
 Nama : Maslee b. Masjon Mck Ree  
 Umur : 14 tahun  
 Alamat : SMK Bingkor, P/S 115,  
 89008 Keningau,  
 Sabah

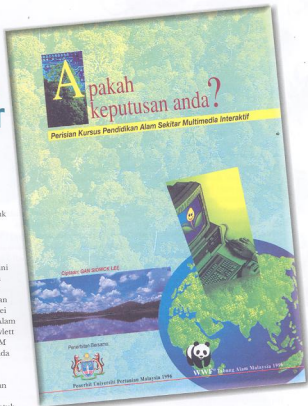
# Program Simulasi untuk Pendidikan Alam Sekitar di Sekolah

Dr. Gan Siowck Lee (UPM)

Tahukah anda bahawa sekolah anda mempunyai satu perisian kursus untuk pendidikan alam sekitar?

Perisian kursus bertajuk *Apakah Keputusan Anda?* adalah hasil projek penyelidikan saya yang di biayai oleh Universiti Putra Malaysia (UPM). Perisian ini telah melalui beberapa penilaian, semakan dan pengujian sebelum dilancarkan secara rasmi oleh YB Timbalan Menteri Pendidikan Malaysia Dato' Fong Chan Onn pada 15 Mei 1996 di UPM. Dengan kerjasama Tabung Alam Malaysia (WWF) dan pembiayaan dari Hewlett Packard Sales (M) Sdn. Bhd., Penerbit UPM telah mengedarkan 1500 set perisian kepada semua sekolah menengah serta maktab perguruan di Malaysia dengan percuma.

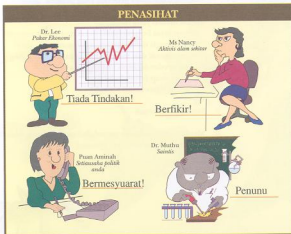
*Apakah Keputusan Anda?* merupakan satu perisian multimedia interaktif yang bercorak simulasi situasi. Ia direka khas untuk membantu pelajar memahami setengah konsep alam sekitar semasa dan isu-isu berkaitan melalui permainan peranan dan kaedah pembelajaran kerjasama. Selain itu, ia juga bertujuan memupuk kemahiran sosial, serta kemahiran proses yang diperlukan untuk pemikiran kritikal dan membuat keputusan.



Kaedah pembelajaran kerjasama disyor untuk menggunakan perisian ini. Guru boleh membahagikan 40 orang pelajar dalam kelas kepada lapan kumpulan. Setiap pelajar dalam kumpulan akan mengambil satu peranan tertentu dalam simulasi untuk membuat keputusan mengenai projek pembangunan bandar. Dalam proses itu, pelbagai masalah serta isu alam sekitar akan dapat dibincangkan.

Peralatan minimum yang diperlukan ialah sebuah PC atau komputer serasi IBM generasi 386, perisian Microsoft Windows versi 3.x, ingatan capaian rawak (RAM) 1.5 MB, pemacu cakera 1.44 MB, cakera keras dengan ruang penyimpanan 2 MB dan kad grafik. Maklumat lanjutan boleh diperolehi dari:

<http://ideal.upm.edu.my/~gansl/courseware.html>



# Binatang Rayap Rangkak

Dr. Rita Muhamad

**C**uba adik-adik teka apakah binatang rayap rangkak? Jawapannya ialah serangga.

Serangga boleh dijumpai di mana-mana, baik di dalam tanah, pada pokok-pokok, di dalam rumah, dalam air dan ada juga yang berterbangan.

Berapakah jumlah serangga di dunia? Tidak terkira adik-adik!

Daripada hidupan di dunia termasuk tanaman dan haiwan, 70% daripadanya adalah serangga. Serangga adalah haiwan kecil yang mempunyai tiga pasang kaki dan biasanya mempunyai dua pasang kekap. Terdapat banyak jenis serangga. Antaranya ialah lalat, semut, lebah, lipas, cengkerik, kumbang, kupu-kupu dan rama-rama. Kesemuanya nampak berbeza. Kumbang (Order Coleoptera) adalah kumpulan yang terbesar dengan mempunyai sekitar 300,000 spesies, diikuti dengan kumpulan lalat dan nyamuk (order Diptera) dengan 120,000 spesies dan kumpulan kupu-kupu dan rama-rama (Order Lepidoptera) dengan 113,000 spesies. Ada juga serangga yang tidak berkekap. Kumpulan ini termasuklah serangga yang primitif. Salah satu daripada jenis primitif ini adalah serangga gegat (silverfish) yang boleh didapati pada buku-buku, baju-baju yang lama disimpan dan tilam.

## Apakah peranan serangga pada hidupan kita?

Ada banyak serangga yang berguna pada kita. Misalnya lebah boleh menghasilkan madu dan lilin, ulat sutera boleh menghasilkan kain sutera untuk pakaian. Lebah, kupu-kupu, rama-rama sangat penting sebagai agen pendebunga atau polinator yang membawa polen dari sejenis bunga ke jenis bunga yang lain. Serangga yang

hidup dalam tanah sangat penting dalam pembentukan tanah.

Selain itu ada juga serangga kumbang, rama-rama dan kupu-kupu serta lalat buah yang merugikan manusia kerana mereka akan merosakkan tanaman, pakaian dan perabot kayu. Serangga juga boleh menjadi vektor penyakit kepada tanaman dan juga manusia dan haiwan. Nyamuk anopheles boleh menjadi vektor penyakit malaria. Manakala nyamuk aedes pula boleh menjadi vektor penyakit denggi. Baru-baru ini timbul masalah penyakit virus JE (Japanese encephalitis) daripada babi yang dibawa oleh nyamuk dan menjangkiti manusia. Pada tanaman, kutu daun atau afid merupakan vektor penyakit virus pada cili, tomato, tembakau, orkid dan lain-lain. Tetapi satu kelebihan serangga yang lain ialah

ia akan memakan serangga-serangga perosak seperti kumbang kura-kura yang memakan kufu daun. Kumpulan serangga seperti ini dinamakan serangga perosak. Kumpulan serangga yang memakan serangga yang lain, pula dikenali sebagai serangga pemangsa atau predator. Contohnya kumbang kura-kura (ladybird beetle) dan mentadak mentadu (praying mantis).

Satu lagi peranan serangga yang cukup penting ialah kecantikan alam sekitar. Cuba adik-adik bayangkan apabila taman atau sekitaran sunyi sepi tanpa serangga. Itulah sebabnya banyak pelancong suka mengunjungi negara kita kerana keindahan alam semulajadi yang ditambah dengan hidupan-punya yang unik.

## Faktor-faktor kejayaan serangga

- Mempunyai kadar pembiakan yang tinggi
  - menghasilkan telur yang banyak
  - mempunyai masa generasi yang pendek
- Tabiat makan yang unik
  - mempunyai berjenis-jenis peralatan muht seperti
    - mengigit dan mengunyah (contoh: belalang)
    - mencucuk dan menghisap (contoh: kepinding)
    - menyedut (contoh: rama-rama)
    - menyerap (contoh: lalat)
    - menjilat (contoh: lebah)
- Mempunyai kekap
- Mempunyai kaedah pengambilan oksigen yang unik kerana adanya sistem trakea dan spirakel



## Bagaimanakah caranya untuk mendapatkan sutera dari ulat?

Ulat sutera adalah sejenis ulat yang akan menjadi rama-rama kecil yang berwarna kelabu yang bernama *Bombyx mori*. Ulat ini akan memintal (spin) kepompongnya dari bebenang sutera seperti ulat rama-rama jenis yang lain. Kelebihan ulat sutera ini ialah kemampuannya untuk menghasilkan sutera yang sangat halus. Sutera daripada ulat sutera akan dihasilkan dari mulutnya sebagai bebenang halus yang berlendir. Bebenang ini akan mengeras apabila terdedah pada udara. Bebenang ini boleh didapati sepanjang 1,000 kaki. Ulat sutera ini akan memusingkan bebenang ini sekeliling tubuhnya sehingga membentuk kokon (cocoon).

Untuk mendapatkan sutera, kokon ini akan dimasukkan ke dalam air panas bersama ulat yang masih berada di dalam kokon tersebut. Sehingga gam kokon yang menyatukan bebenang akan menjadi lembut dan bebenang tersebut boleh dilepaskan daripada gulungannya dan kemudiannya dipintal menjadi sutera.

Tahukah anda mengapa ulat dalam kokon tersebut tidak dibiarkan menjadi dewasa sebelum diproses untuk mendapatkan sutera? Hal ini adalah kerana apabila rama-rama keluar dari kokon, ianya akan menebuk kokon hingga menyebabkan bebenang sutera terputus-putus dan tidak boleh digunakan lagi.



Ulat sutera yang sedang makan daun malberi



Ulat sutera yang mulai membentuk kokon



Kokun-kokun ulat sutera

Kesemua gambar adalah hak cipta Dr. Mohd. Mathees Abdullah, NUFARM (Asia) PTE. LTD.



### Serangga Perosak Tanaman

Tanaman estet (seperti getah, kelapa sawit), tanaman ladang (padi, jagung, tembakau), sayur-sayuran dan juga tanaman hiasan akan menghadapi masalah serangga perosak. Serangga akan merosak tanaman dengan cara memakan tanaman tersebut dan biasanya serangga perosak mempunyai peralatan mulut dari kumpulan jenis menggigit-mengunyah dan mencucuk-menghisap. Mereka boleh merosak kesemua bahagian tanaman daripada daun, bunga, buah, dahan dan batang dan juga akarnya. Selain merosak tanaman ianya akan menjejaskan hasil pertanian. Banyak kerugian berpunca dari serangga perosak. Tanpa pengawalan yang rapi boleh menyebabkan pihak petani menanggung kerugian yang besar.



*Kerosakan buah koko kerana dihisap oleh pianggang reyausek, Helopeltis theivora*



*Kerosakan pada buah durian disebabkan ulat pengorek buah durian, Mudaria spp*

*Sekumpulan belalang di Afrika seperti Locusta migratoria boleh menabakan keseluruhan tanaman ladang dalam masa beberapa minit sahaja*

## Kak ERA Network



Sekiranya adik-adik berminat menjadi ahli, isikan borang di bawah dan hantar terus kepada:  
**Kak Era-Majalah Era Hijau,**  
**Jabatan Alam Sekitar, Tingkat 12 & 13, Wisma Sime Darby,**  
**Jalan Raja Laut, 50062 Kuala Lumpur** atau pun melalui  
 e-mail: [era@jas.sains.my](mailto:era@jas.sains.my).  
*Jangan lupa sertakan sekeping gambar warna ukuran pasport!*

### Borang Keahlian

Nama : .....

Alamat Rumah : .....

Alamat Sekolah : .....

Umur : ..... Tingkatan : .....

Saya ingin menjadi ahli Kelab Kak Era kerana .....

.....

WELCOME TO  
EARTH

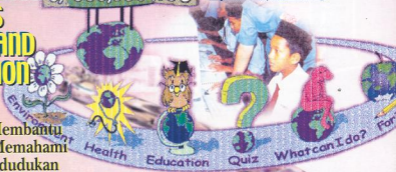
THE ENVIRONMENT  
INTERNATIONAL NEWS

# WEBSITE HELPS STUDENTS UNDERSTAND POPULATION ISSUES

pop. 000,000,000

(<http://www.dayof6billion.org>)

Laman Web Membantu  
Para Pelajar Memahami  
Isu-Isu Kependudukan



Population Action International (PAI), (<http://www.populationaction.org>), one of the world's leading **advocacy organizations** (organisasi penyokong) on population-related issues, has launched an interactive Web site (<http://www.dayof6billion.org>) to help **raise awareness** (meningkatkan kesedaran), especially among young people, about population issues. October 12<sup>th</sup>, 1999 was declared "The Day of Six Billion" based on United Nations' **projections** (ramalan). This web site is **dedicated** (ditujukan khas) to the 6 billion people — including you — who will live on planet Earth as of October 12<sup>th</sup> 1999.

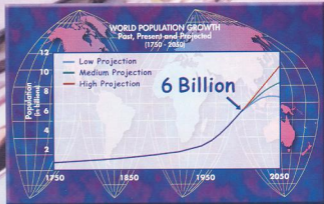
PAI President Amy Coen said, "We hope this Web site will help people understand that caring about population means caring about individual quality of life — access to healthcare and education, a safe place to live, enough money to provide for one's family, and a healthful environment."

The new site is a fun and educational multimedia site with information, activities and **resources** (sumber) for everyone, including students and teachers. From there, you can even send a nice electronic postcard to a friend! If you are wondering what the Day of Six Billion might mean for all of us, our planet and our future, visit the site! Explore the site to learn more about how your **choices** (pilihan) — and those of your 5,999,999,999 neighbors — are **shaping** (membentuk) the world you live in and the world you will leave to your great great great grandchildren.

(Source: Ed. Net Briefs, September 20, 1999 and The

Day of Six Billion Web site at  
(<http://www.dayof6billion.org>)

Dr. Gan Siowck Lee (UPM)



# Uji Kata

## MELINTANG

- A1. Sebuah negara dikatakan sejahtera sekiranya sumber asli yang ada dapat menampung kebendak \_\_\_\_\_ (4+9 huruf)
- A2. Kaedah mempercepat pemrosesan dan capaian maklumat disebut \_\_\_\_\_ (9+8 huruf)
- A3. Apakah Keputusan Andas? adalah satu perisian khusus khas untuk pendidikan \_\_\_\_\_ di sekolah (4+7 huruf)
- A4. Bawbaw mori adalah sejenis ulat yang boleh menghasilkan \_\_\_\_\_ (6 huruf)

## KE BAWAH

- D1. Pada awalnya, tumpuan penggunaan GIS adalah untuk membangunkan pangkalan data \_\_\_\_\_ (8 huruf)
- D2. Dalam pengurusan hidupan liar di hutan, data mengenai \_\_\_\_\_ dan taburan populasi diperolehi melalui satu sistem pangkalan data berkomputer yang canggih (7 huruf)
- D3. Teknologi maklumat yang digunakan dalam perancangan dan pengurusan alam sekitar ialah GIS atau Sistem \_\_\_\_\_ (8-8 huruf)
- D4. Peringkatan jumlah penduduk seseorang negara boleh mejejakkan kesejahteraan hidup dan mengurangkan \_\_\_\_\_ (8 huruf)



A1. Geo Rujukan  
A2. Sistem Maklumat Geografi  
A3. Sistem Maklumat Geografi  
A4. Kualiti Hidup  
D1. Pangkalan Data  
D2. Sistem Maklumat Geografi  
D3. Sistem Maklumat Geografi  
D4. Kualiti Hidup

## PENJAGAAN KUALITI UDARA KITA

<p>MEMBAKAR SISA-SISA PERTANIAN MENCAEMARKAN KUALITI UDARA.</p>	<p>BIARKAN IA REPUT ATAU JADIKAN BAJA KOMPOS.</p>
<p>WAAH... BANYAKNYA KERETA, RAMAI PULA MEMANDU BERSERIWIJAN.</p>	<p>BERKONGSILAH KERETA ATAU GUNA KENDERAAN AWAL.</p>
<p>MEMBAKAR SISA BUNYAN DAN INDUSTRI MENCAEMAR UDARA KITA.</p>	<p>BUANG DITAPAK PELEPUSAN YANG DIBENDEKANN.</p>

**HENTIKAN PENCEMARAN UDARA !**

DENDA MAKSIMUM ANTARA RM100.00 - RM500.00 ATAU 5 TAHUN PENJARA ATAU KEDUA-DUA SEKALI

## KESAN-KESAN PENCEMARAN UDARA

- Penyakit lelah, bronkitis, alahan, radang paru-paru, mata berair, kulit kullit
- Haiwan: kehilangan habitat, sumber makanan, reproduksi menurun  
Tumbuhan: hasil berkurangan
- Sekolah dan pejabat ditutup  
• Aktiviti luar, sukan dan riadah tidak dapat dijalankan
- Pertanian: hasil merosot  
• Industri: menurun  
• Pelancong: berkurangan  
• Pengangkutan: jejas jarak pengangkutan, perancangan dibatalkan, gangguan pelayaran

**HENTIKAN PENCEMARAN UDARA!**

DENDA MAKSIMUM ANTARA RM100.00 - RM500.00 ATAU 5 TAHUN PENJARA ATAU KEDUA-DUA SEKALI