

**Silabus dan Kisi-Kisi Seleksi  
International Earth Science Olympiad (IESO)  
Untuk Seleksi Olimpiade Sains Nasional (OSN)  
Tingkat Kabupaten/Kota; Provinsi dan Nasional**

**Direktorat Pembinaan SMA  
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah  
Departemen Pendidikan Nasional RI**

## I. Pengantar

INTERNATIONAL EARTH SCIENCE OLYMPIAD (IESO) adalah suatu ajang kompetisi siswa pra-perguruan tinggi (sekolah menengah) untuk bidang ilmu kebumian yang pada prinsipnya meliputi geologi, geofisika, oseanografi, meteorologi dan astronomi. Kegiatan ini dipayungi oleh *International Geoscience Education Organization* (IGEO) yang adalah suatu organisasi internasional dengan anggota para pendidik/organisasi/institusi pendidikan ilmu kebumian di seluruh dunia baik untuk tingkat pra-perguruan tinggi maupun perguruan tinggi. Organisasi ini dibentuk untuk mendorong terciptanya pendidikan ilmu kebumian terutama di tingkat pra-perguruan tinggi di seluruh dunia yang berdasarkan pemahaman yang benar akan proses-proses alami bumi sebagai suatu sistem.

IESO baru dilaksanakan satu kali yaitu 1<sup>ST</sup> INTERNATIONAL EARTH SCIENCE OLYMPIAD (1<sup>st</sup> IESO) yang diselenggarakan di Daegu, Korea Selatan pada tanggal 7-15 Oktober 2007 dengan dikoordinasi oleh School of Earth and Environmental Sciences, Chungnam National University. Pada kompetisi yang pertama kali ini Indonesia telah mengirimkan delegasi dan ke-4 siswa wakil Indonesia memperoleh medali perunggu. 2<sup>nd</sup> IESO akan diadakan pada awal September 2008 di Filipina, sedangkan 3<sup>rd</sup> IESO direncanakan akan diselenggarakan tahun 2009 di Taiwan.

Sistem yang dipergunakan pada olimpiade ini adalah dengan tes tertulis (bobot 70%), dengan komponen geologi : meteorologi : astronomi : oseanografi = 4 : 3 : 2 : 1 serta tes praktek (bobot 30%) dengan materi geologi, astronomi dan meteorologi. Selain itu terdapat kompetisi berupa investigasi lapangan untuk materi geologi. Dalam kompetisi ini dibentuk beberapa kelompok internasional yang terdiri dari beberapa siswa dari berbagai negara. Dalam kompetisi ini kerjasama dan kreativitas menjadi penilaian utama untuk menentukan kelompok yang mendapatkan penghargaan tambahan.

Hal yang perlu diperhatikan dalam persiapan siswa untuk mengikuti IESO ini adalah bahwa kurikulum pelajaran di tingkat sekolah menengah belum mengulas ilmu kebumian (geologi, geofisika, oseanografi, meteorologi dan astronomi) secara lengkap dan komprehensif . Hal ini disebabkan oleh karena ilmu kebumian diajarkan secara parsial dengan materi yang terbatas dalam mata pelajaran geografi, bahkan sebagian materi astronomi diberikan dalam mata pelajaran fisika. Untuk itu materi ilmu kebumian yang diberikan baik dalam pelajaran geografi ataupun fisika harus dipelajari sebagai satu kesatuan yang saling berkaitan dan dipahami sebagai suatu sistem yang utuh mengenai bumi.

## II. Silabus IESO

### II. 1. Dasar Pemikiran

Konsep Ilmu Kebumian harus dipahami melalui pendekatan Sistem Bumi (*Earth System*). Memahami bumi sebagai suatu sistem pada prinsipnya adalah melihat sistem alami yang ada di bumi (dan sekitarnya) secara keseluruhan sebagai faktor-

faktor yang saling terkait secara integral. Hal ini meliputi geosfer, hidrosfer, atmosfer (dan biosfer) serta sistem planet.

Untuk mencapai tujuan tersebut, pedoman yang harus diikuti untuk persiapan menuju IESO adalah sebagai berikut:

- Pedoman isi materi:
  - o Konteks materi ilmu kebumihan merupakan satu sistem yang mengacu pada siklus geo-biokimia bumi.
  - o Kemampuan berpikir secara unik mengenai sistem bumi terintegrasi dalam isi materi.
- Pedoman pedagogis:
  - o Pembelajaran aktif (*active learning*). Siswa diharapkan mendapatkan pengetahuan dari suatu proses keingintahuan (*inquiry-based learning*). Dengan demikian proses belajar akan lebih banyak bertumpu pada kegiatan praktek/diskusi baik di laboratorium maupun di lapangan.
  - o Proses pembelajaran berkembang bertahap dari fakta konkrit menuju kesimpulan/sari.
  - o Proses pembelajaran harus mengembangkan kemampuan berpikir ilmu kebumihan yaitu:
    - Mengamati/mengobservasi secara benar
    - Berpikir secara 3 dimensi
    - Berpikir berdasarkan skala waktu geologi (*Deep Time*)
    - Berpikir simultan dalam dimensi ruang dan waktu
    - Berpikir secara siklis
    - Berpikir secara sistem

Ketrampilan dan kemampuan siswa yang dituntut dalam IESO adalah sebagai berikut:

- Mampu mengidentifikasi fenomena geosferik dalam sebuah sekuen proses suatu siklus
- Mampu berpikir secara siklis dalam konteks siklus material dalam sistem Bumi
- Mampu mengidentifikasi komponen suatu (salah satu dari) sistem bumi yang spesifik dan mengkarakterisasi ukuran, tingkat dan kompleksitas masing-masing komponen
- Mampu berpikir secara sistematis untuk memahami interaksi suatu sistem bumi yang spesifik dan hubungan antar komponen dalam sistem tersebut
- Mampu mengidentifikasi interaksi suatu sistem bumi yang spesifik sebagai proses dinamik transisi materi dan energi
- Mampu mengidentifikasi komponen suatu sistem bumi yang spesifik sebagai sistem siklik-sirkuler dimana jumlah total materi adalah tetap tetapi transisi materi tidak terjadi pada laju yang sama
- Mampu mengidentifikasi proses dinamik secara 3 dimensi dalam skala waktu yang berbeda (skala waktu manusia, sejarah atau geologi)
- Mampu mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi di bumi (misalnya bencana alam) dan memberikan solusi berdasarkan pemahaman prinsip-prinsip hubungan saling terkait antar dan di dalam sistem bumi
- Mampu berpikir ilmiah dan mengetahui perbedaan antara observasi dan eksperimen, kesimpulan dan hipotesis serta mampu membuat hipotesis, menarik kesimpulan dan memberikan saran

- Mampu mengumpulkan data dari sumber tertulis maupun terkomputerisasi dan memprosesnya serta menampilkannya dalam bentuk grafik, daftar, diagram, gambar dan peta
- Mampu mempresentasikan pengetahuan dalam bentuk tertulis ataupun presentasi oral dengan berbagai cara seperti tulisan ilmiah, poster ilmiah ataupun presentasi ilmiah.

## II. 2. Materi IESO

Pembagian bobot materi untuk IESO adalah tes tertulis (bobot 70%), dengan komponen geologi (& geofisika) : meteorologi (& klimatologi) : astronomi : oseanografi (& hidrologi) = 4 : 3 : 2 : 1 serta tes praktek (bobot 30%) dengan materi geologi, astronomi dan meteorologi. Pada prinsipnya materi untuk tes tertulis dan praktek tidak memiliki perbedaan signifikan karena semua materi sangat terkait satu dengan yang lain.

Materi untuk tes tertulis:

- Geologi -Geofisika (Geosfer)
  - o Pembentukan Bumi
  - o Struktur Dalam Bumi
  - o Tektonik lempeng
  - o Pembentukan dan Siklus Batuan
  - o Geologi Struktur dan Geomorfologi
  - o Paleontologi dan Geologi Sejarah
  - o Sumberdaya dan Bencana Geologi
- Meteorologi-Klimatologi (Atmosfer)
  - o Struktur Atmosfer
  - o Komposisi dan Sirkulasi Udara
  - o Pembentukan Awan dan Hujan
  - o Iklim Global
  - o Bencana Meteorologi/Klimatologi
- Astronomi (Sistem Planet)
  - o Sistem dan Evolusi Tata Surya
  - o Fisika & Gerak Planet
  - o Koordinat Horizon, Ekuator dan Eklptika
  - o Fisika Matahari dan Pengaruhnya Terhadap Bumi
  - o Teropong dan Peta Bintang
- Geohidrologi dan Oseanografi (Hidrosfer)
  - o Siklus Hidrologi
  - o Geohidrologi Air Permukaan dan Bawah Permukaan
  - o Geologi dan Fisiografi Laut
  - o Komposisi dan Sirkulasi Air Laut

Materi untuk tes praktek:

- Geologi
  - o Mineralogi dan Petrologi

- Geologi Struktur dan Geomorfologi
- Paleontologi dan Sejarah Geologi
- Peta Geologi
- Meteorologi-Klimatologi (Atmosfer)
  - Peta-Peta Meteorologi
- Astronomi (Sistem Planet)
  - Teropong dan Peta Bintang

### II. 3. Isi Materi IESO

Materi tes tertulis:

- Geologi -Geofisika (Geosfer)
  - Konsep tektonik lempeng seperti jumlah, jenis dan komposisi lempeng pembentuk kerak bumi dan dinamika lempeng.
  - Sayatan/struktur dalam bumi, komposisi bumi.
  - Batuan beku dan metamorf seperti granit, riolit, basalt, andesit, gabro, sekis, genes, marmer, kuarsit, dll, beserta struktur dan teksturnya seperti lineasi, foliasi, skoria, pegmatit, porfiri, dll.
  - Mineral hasil proses pembekuan magma dan metamorfisme seperti kuarsa, ortoklas, plagioklas, biotit, muskovit, garnet, dll.
  - Tubuh batuan beku seperti lava, korok (*dike, sill*), dll.
  - Pembentukan batuan beku dan metamorf dalam konteks tektonik lempeng
  - Batuan sedimen seperti batupasir, batulempung, batugamping, batukapur, batudolomit, batugaram, dll, beserta struktur dan teksturnya seperti perlapisan, *graded bedding*, silang siur, *ripple marks*, dll.
  - Mineral hasil proses sedimentasi seperti kalsit, lempung, halit, gipsum, pirit, dll.
  - Pembentukan batuan sedimen dalam konteks tektonik lempeng.
  - Siklus batuan dalam konsep tektonik lempeng.
  - Komposisi tanah secara umum.
  - Struktur geologi seperti lipatan, sesar (patahan), kekar dan proses pembentukannya.
  - Bentuk morfologi permukaan bumi dan proses pembentukannya.
  - Fosil dan proses pemfosilan
  - Sejarah bumi seperti teori-teori pembentukan tata surya (bumi), munculnya kehidupan.
  - Sumberdaya mineral dan energi seperti emas, perak, batubara, minyak dan gas bumi, dll.
  - Bencana geologi seperti gempa bumi, letusan gunung api, tsunami, tanah longsor, dll.
- Meteorologi-Klimatologi (Atmosfer)
  - Temperatur, tekanan, kelembaban
  - Struktur vertikal atmosfer (troposfer, stratosfer, dll)
  - Terjadinya, arah dan jenis angin
  - Jenis dan komposisi massa udara

- Terjadinya dan jenis awan dan hujan
  - Tephigram
  - Pembentukan cuaca dan iklim
  - Iklim Bumi dan perubahan iklim global
  - Bencana meteorologi/klimatologi seperti, badai tropis, siklon, el nino, la nina, kekeringan, dll.
  - Observasi dan instrumen meteorologi
- Astronomi (Sistem Planet)
    - Teori-teori pembentukan tata surya
    - Problem dua benda dan orbit benda langit
    - Kategori planet
    - Besar, massa dan kerapatan planet
    - Gerak dan bola langit
    - Ekliptika
    - Sistem koordinat lintang-bujur, horizon dan asensioirekta-deklinasi
    - Waktu/hari matahari dan sideris
    - Gaya pasang-surut
    - Pengaruh matahari pada cuaca dan kehidupan
- Geohidrologi dan Oseanografi (Hidrosfer)
    - Penyebaran dan sirkulasi air di bumi
    - Pembentukan dan jenis mata air dan sungai
    - Pembentukan dan karakteristik reservoir (akuifer, akuitar, akuikud, dll)
    - Pembentukan laut/samudera
    - Lingkungan/morfologi pesisir/pantai
    - Morfologi dasar laut/samudera
    - Komposisi dan Sirkulasi Air Laut

Materi tes praktek (praktikum) di laboratorium ataupun lapangan – hanya diberikan dalam Seleksi Tingkat Nasional dan pada Tahap Pembinaan dan Seleksi selanjutnya:

- Geologi
  - Deskripsi/identifikasi mineral dan batuan baik secara megaskopis pada conto setangan dan singkapan lapangan ataupun mikroskopis pada sayatan tipis
  - Deskripsi/identifikasi geologi struktur
  - Deskripsi geomorfologi
  - Deskripsi/identifikasi fosil
  - Rekonstruksi sejarah geologi
  - Pembacaan peta topografi dan pembuatan peta geologi beserta kelengkapannya disertai interpretasinya
- Astronomi (Sistem Planet)
  - Penggunaan teropong bintang (sederhana)
  - Identifikasi planet/bintang dan pembacaan peta bintang
- Meteorologi-Klimatologi (Atmosfer)

- Pembuatan dan pembacaan peta meteorologi seperti peta tekanan, peta temperatur, peta arah angin, dll
- Interpretasi peta-peta meteorologi untuk prakiraan cuaca

#### II. 4. Kisi-kisi Test Seleksi untuk IESO

- Tingkat Kabupaten/Kota dan Propinsi

Pada seleksi tingkat ini hanya dilakukan test tertulis dengan jumlah soal 100 (bobot 100%, lihat Tabel 1).

- Tingkat Nasional

Sesuai dengan materi/kisi-kisi teori untuk tingkat Kabupaten/Kota dan Propinsi (jumlah soal 100), akan tetapi bobot hanya 70%. Bobot 30% lainnya untuk test praktikum yang dilaksanakan di laboratorium ataupun lapangan dengan materi seperti telah dijelaskan di bagian sebelumnya. Jumlah soal 5 dengan komposisi geologi : 3 soal, meteorologi : 2 soal dan astronomi : 1 soal.

Untuk menjadi perhatian, materi praktek umumnya belum diberikan dalam mata pelajaran geografi yang diterima di SMA sehingga hal ini harus menjadi perhatian khusus dari para pembina.

Tabel 1. Kisi-kisi materi tes tertulis seleksi untuk IESO

No.	Pokok Bahasan	Materi Pelajaran Geografi (G)/Fisika (F) SMA Kelas
	<b>Geologi &amp; Geofisika (<math>\Sigma</math> soal=40)</b>	
1	Tektonik lempeng	X (G)
2	Sayatan/struktur dalam bumi/komposisi bumi	X (G)
3	Gelombang seismik	XI/XII (F)
4	Batuan Beku, Metamorf dan Sedimen	X (G)
5	Mineral	X (G)
6	Tanah	X (G)
7	Morfologi	X (G)
8	Struktur geologi (lipatan, patahan, kekar)	X (G)
9	Fosil	X (G)
10	Geologi sejarah	X (G)
11	Sumberdaya geologi	X/XI (G)
12	Bencana geologi	X (G)
	<b>Meteorologi dan Klimatologi (<math>\Sigma</math> soal=30)</b>	
1.	Temperatur, tekanan, kelembaban	X (F/G)
2.	Struktur atmosfer	X (G)
3.	Angin	X (G)

4.	Udara	X (G)
5.	Awan	X (G)
6.	Hujan	X (G)
7.	Tephigram	-
8.	Cuaca	X (G)
9.	Iklm Bumi	X (G)
10.	Perubahan iklim global	X (G)
11.	Bencana meteorologi/klimatologi	X (G)
12.	Observasi/instrumen meteorologi	-
<b>Astronomi (<math>\Sigma</math> soal=20)</b>		
1.	Teori pembentukan tata surya	X (G)
2.	Problem dua benda	XII (F)
3.	Hukum kekekalan energi	X (F)
4.	Orbit benda langit	- (aplikasi F)
5.	Kategori planet	X
6.	Besar, massa dan kerapatan planet	- (aplikasi F)
7.	Gerak dan bola langit	-
8.	Sistem koordinat	sebagian X (G)
9.	Waktu matahari dan sideris	-
10.	Gaya pasang surut	- (aplikasi F)
11.	Pengaruh matahari pada cuaca dan kehidupan	sebagian X (G)
<b>Geohidrologi dan Oseanografi (<math>\Sigma</math> soal=10)</b>		
1.	Siklus hidrologi/air	X (G)
2.	Pembentukan/jenis mata air dan sungai	X (G)
3.	Pembentukan/karakteristik reservoir	X (G)
4.	Pembentukan laut/samudera	X (G)
5.	Lingkungan/morfologi pesisir/pantai	X (G)
6.	Morfologi dasar laut/samudera	X (G)
7.	Komposisi air laut	X (G)
8.	Sirkulasi air laut	X (G)

### III. PENUTUP DAN HASIL SISWA INDONESIA DALAM IESO

Pada dasarnya materi untuk IESO secara umum telah tercantum dalam kurikulum mata pelajaran geografi/fisika di tingkat sekolah menengah di Indonesia. Akan tetapi materi tersebut belum diulas secara lengkap dan komprehensif. Hal ini disebabkan oleh karena ilmu kebumihan diajarkan secara parsial dengan materi yang terbatas dan umumnya tidak dilakukan praktek. Pemahaman siswa akan ilmu kebumihan yang baik akan sangat didukung oleh adanya praktek. Hal ini perlu menjadi perhatian khusus.

Dalam 1<sup>st</sup> IESO yang lalu hasil yang dicapai oleh tim Indonesia dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil siswa Indonesia dalam 1st IESO 2007

Nama	Nizaul Fahmi	Diah Anisa Dwirini	Zainal Imron Hidayat	Melliza Pretty Putri Utami
Asal Sekolah	SMA 1 Sulang Rembang Kelas XII	SMA 4 Yogyakarta Kelas XII	SMA 1 Banjarnegara Kelas XI	SMA 1 Pontianak Kelas XII
Hasil	- Medali Perunggu - Inquiry Award	- Medali Perunggu - Cooperation Award	- Medali Perunggu - Cooperation Award	- Medali Perunggu - Creativity Award

**Penyusun:**

Dr. D. Hendra Amijaya

Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

Jalan Grafika 2 Yogyakarta 55281

Tel/Fax : 0274 - 513668

Email : [hamijaya@gadjahmada.edu](mailto:hamijaya@gadjahmada.edu); [hamijaya@ugm.ac.id](mailto:hamijaya@ugm.ac.id)