

SILABUS

OLIMPIADE KEBUMIAN INTERNASIONAL UNTUK SELEKSI OLIMPIADE SAINS NASIONAL TINGKAT KABUPATEN/KOTA, PROVINSI, DAN NASIONAL



KEBUMIAN



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah
Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas

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.

Sistem yang dipergunakan pada olimpiade ini adalah dengan tes tertulis (bobot 70%), dengan komponen geologi, meteorologi, astronomi, oseanografi serta tes praktek (bobot 30%) dengan materi geologi, astronomi dan meteorologi. Selain itu terdapat kompetisi berupa investigasi lapangan untuk setiap materi. Dalam kompetisi ini juga diadakan kompetisi ITFI (International Team Field Investigation) yaitu dengan 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 kebumian merupakan satu sistem yang mengacu pada siklus geo-biokimia bumi.

- Kemampuan berpikir secara unik mengenai sistem bumi terintegrasi dalam isi materi.
- Pedoman pedagogis:
 - 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.
 - Proses pembelajaran berkembang bertahap dari fakta konkrit menuju kesimpulan/sari.
 - 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

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 Ekliptika
 - 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
 - o Geologi Struktur dan Geomorfologi
 - o Paleontologi dan Sejarah Geologi
 - o Peta Geologi

- Meteorologi-Klimatologi (Atmosfer)
 - o Peta-Peta Meteorologi

- Astronomi (Sistem Planet)
 - o 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 asensiorekta-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, akuiklud, 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
 - Pengamatan matahari
- Meteorologi-Klimatologi (Atmosfer)
 - Pengukuran parameter meteorologi (angin, temperatur, kelembaban, dll)
 - Pembuatan dan pembacaan peta meteorologi seperti peta tekanan, peta temperatur, peta arah angin, dll
 - Interpretasi peta-peta meteorologi untuk prakiraan cuaca
- Oseanografi/Geohidrologi
 - Pengukuran parameter oseanografi (tinggi gelombang, frekuensi gelombang, dll)
 - Pengukuran parameter hidrologi (kecepatan arus, debit sungai, dll)
 - Pengukuran parameter fisik kimia air lainnya
 - Pembuatan peta oseanografi seperti peta kedalaman air, peta kimia air, dll
 - Pembuatan peta geohidrologi/hidrologi seperti peta kedalaman airtanah, arah aliran air, dll

II. 4. Kisi-kisi Test Seleksi untuk IESO

- Tingkat Kabupaten/Kota dan Propinsi

Pada seleksi tingkat ini hanya dilakukan test tertulis. Untuk OSK jumlah soal 100 pilihan ganda, untuk OSP jumlah soal 50 pilihan ganda dan 5 esai (bobot 100%, lihat Tabel 1). Siswa diharapkan menguasai pemahaman dasar mengenai ilmu kebumihan.

- Tingkat Nasional

Sesuai dengan materi/kisi-kisi teori untuk tingkat Kabupaten/Kota dan Propinsi (jumlah soal pilihan ganda 40, esai 8), 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. Pada OSN, siswa diharapkan sudah mampu memecahkan masalah secara komprehensif yang merupakan pengetahuan lanjut dari masing-masing subbidang.

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

No.	Pokok Bahasan	Dasar Materi Pelajaran Geografi (G)/Fisika (F) SMA Kelas
	Geologi & Geofisika	
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)
	Meteorologi dan Klimatologi	
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.	Iklim Bumi	X (G)

10.	Perubahan iklim global	X (G)
11.	Bencana meteorologi/klimatologi	X (G)
12.	Observasi/instrumen meteorologi	-
	Astronomi	
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)
	Geohidrologi dan Oseanografi	
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

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.