

Olimpiade Sains Nasional (OSN) Fisika SMP

Andi Zaidan

1 Sekilas Tentang OSN Fisika SMP

1.1 Kenapa OSN?

Dalam Rangka peningkatan efisiensi pengelolaan pendidikan nasional, pemerintah telah melakukan berbagai upaya inovasi dan terobosan peningkatan mutu wajib belajar pendidikan dasar. Salah satunya adalah mengadakan kegiatan OSN. Mengingat MIPA merupakan salah satu bidang yang berperan penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bekal kecakapan hidup siswa. Pada jenjang sekolah menengah, pemerintah Indonesia sudah menjadi anggota olimpiade internasional, dan telah mengikuti kegiatan tersebut di beberapa Negara. Namun demikian hasil yang dicapai belum optimal. Untuk itu dipandang perlu memberikan dorongan dan motivasi kepada para siswa melalui lomba.

Kegiatan Olimpiade Sains merupakan salah satu sarana dalam upaya peningkatan mutu wajar Dikdas. Di samping itu juga merupakan ajang untuk mencari bibit-bibit siswa berprestasi dalam bidang MIPA sebagai calon peserta pada olimpiade MIPA. Sejak tahun 1993 Pemerintah Indonesia telah menjadi anggota olimpiade dan aktif mengikuti kegiatan olimpiade Internasional. Beberapa kompetisi tingkat internasional yang saat ini secara rutin diikuti oleh delegasi Indonesia adalah *International Physics Olympiad (IPhO)*, *International Chemistry Olympiad (IChO)*, *International Mathematics Olympiad (IMO)*, *International Biology Olympiad (ISO)*, *International Olympiad in Informatics (IOF)* dan *International Astronomy Olympiad (IAO)*. Pada Olimpiade tingkat internasional (tingkat SMA), siswa-siswi yang menjadi delegasi Indonesia telah berulang kali memperoleh prestasi yang sangat membanggakan dan prestasinya terus meningkat dari tahun ketahun. Namun demikian, hasil yang dicapai tersebut belumlah optimal. Oleh karena itu perlu mendorong siswa pada jenjang SMP agar menyenangi mata pelajaran MIPA, sehingga diharapkan dapat tumbuh bibit-bibit yang baik untuk diikutsertakan dalam kegiatan olimpiade tersebut. OSN tingkat SMP merupakan langkah awal bagi siswa SMP yang nantinya diharapkan terus mengikuti Olimpiade di tingkat SMA. OSN tingkat SMP yang dirintis sejak tahun 2003 telah memberikan kontribusi tersendiri dalam penelusuran siswa berbakat yang bisa diharapkan mengharumkan nama Indonesia di tingkat dunia

1.2 OSN Fisika SMP

OSN SMP khususnya untuk bidang studi Fisika masih sangat perlu disosialisasikan kepada siswa, orangtua siswa, guru, pengawas, Dinas Pendidikan dan berbagai pihak yang terkait. Kenyataan yang ditemui di lapangan menunjukkan bahwa informasi tentang olimpiade masih sangat minim sehingga tujuan olimpiade yang intinya adalah penjurangan siswa yang berbakat dalam bidang Fisika masih belum dapat dilakukan secara optimal.

Secara umum OSN (OSN) tingkat SMP bertujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan Fisika dan Sains secara komprehensif melalui penumbuhkembangan budaya belajar, kreativitas dan motivasi meraih prestasi terbaik melalui kompetisi yang sehat serta menjunjung nilai-nilai sportivitas. Sedangkan tujuan khusus yang diharapkan dari pelaksanaan OSN adalah:

1. Melihat standar mutu pembelajaran matematika dan ilmu pengetahuan alam SMP secara nasional,
2. Mengidentifikasi para siswa berprestasi di setiap kabupaten, provinsi dan nasional dalam bidang MIPA,
3. Memberikan penghargaan kepada siswa yang berprestasi dalam bidang MIPA,
4. Menumbuhkembangkan kemampuan siswa untuk berpikir sistematis, kreatif dan inovatif, sebagai bekal dalam kehidupan sehari-harinya,
5. Membangkitkan minat siswa untuk mencintai dan memupuk kegemaran terhadap mata pelajaran MIPA,

6. Menanamkan sifat kompetitif yang sehat sejak dini
7. Menanamkan kesadaran dan keberanian mencoba, belajar menerapkan secara langsung dan sekaligus bisa berprestasi secara optimal.

OSN SMP merupakan kegiatan rutin yang sudah diagendakan secara tahunan oleh Departemen Pendidikan Nasional melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah dalam hal ini adalah Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama. Segala hal dan aturan mengenai pelaksanaan olimpiade mengacu kepada aturan yang dikeluarkan oleh Direktorat PLP melalui Panitia OSN SMP.

Olimpiade ini terbuka dan dapat diikuti oleh siswa-siswi SMP atau Madrasah Tsanawiyah baik negeri maupun swasta, dengan syarat siswa-siswi tersebut tercatat masih duduk di bangku kelas I atau II SMP. Dengan demikian siswa kelas III SMP tidak diperbolehkan untuk mengikuti rangkaian kegiatan Olimpiade Sains SMP ini. Untuk siswa siswi yang ketika kelas II SMP telah mewakili propinsi masing-masing dalam ajang OSN tingkat nasional, mereka ketika kelas III SMP dapat mengikuti ajang Fisika OSN tingkat SMA. Yang berarti siswa kelas III SMP dapat berkompetisi sejajar dengan siswa kelas I dan II SMA!!

Kegiatan Olimpiade ini merupakan rangkaian kegiatan yang berjenjang sejak dari seleksi tingkat sekolah, kabupaten/kota, propinsi sampai ke OSN. Depdiknas menjadi penanggungjawab dan pembuat soal seleksi tingkat kabupaten/kota sampai dengan OSN, sedangkan untuk tingkat sekolah menjadi tanggung jawab masing-masing sekolah. Selengkapnya tahapan olimpiade sains SMP adalah sebagai berikut:

- Tahap I (Pelaksanaan seleksi tingkat sekolah): Pelaksanaan lomba tingkat sekolah dimaksudkan untuk menentukan wakil siswa sebagai peserta olimpiade sains tingkat kabupaten yang mekanisme penyeleksiannya sepenuhnya diberikan kewenangan kepada masing-masing sekolah. Adapun mekanisme yang dapat dilakukan oleh sekolah melalui dua cara yaitu : (1) Penunjukan berdasarkan persyaratan administratif dengan melihat track record prestasi peserta selama dalam proses pembelajaran di sekolah (2) Memberikan peluang kepada semua siswa yang memenuhi persyaratan sebagai peserta lomba dengan mengadakan kegiatan seleksi untuk semua siswa di sekolah yang berminat mengikuti olimpiade sains. Jumlah peserta lomba yang dapat diikutsertakan untuk kegiatan lomba tingkat kabupaten/kota berjumlah 3 orang, yaitu masing-masing 1 peserta untuk setiap mata pelajaran (matematika, fisika dan biologi).
- Tahap II (Pelaksanaan kegiatan seleksi tingkat kabupaten/kota): Kegiatan olimpiade sains tingkat kabupaten/kota merupakan proses seleksi untuk setiap perwakilan SMP-MTs negeri dan swasta di kabupaten/kota tersebut. Sekolah mengirimkan peserta lomba yang merupakan perwakilan terbaik dari sekolah tersebut. Mereka akan diseleksi untuk menentukan wakil dari kabupaten/kota yang akan mengikuti kegiatan lomba tingkat provinsi. Soal lomba akan dikirim oleh panitia pusat (dalam hal ini Dit Pembinaan SMP) beserta dengan kunci jawaban dan bersifat rahasia. Pelaksanaan koreksi dilakukan oleh panitia lomba tingkat kabupaten/kota dan hasil seleksi tingkat kabupaten/kota dibawa oleh panitia lomba tingkat provinsi dan diserahkan kepada panitia lomba tingkat pusat. Untuk mempermudah seleksi diharapkan panitia tingkat daerah menjalin kerja sama dengan institusi pendidikan di wilayah masing-masing.
- Tahap III (Pelaksanaan seleksi tingkat provinsi): Lomba tingkat provinsi dilaksanakan di ibu kota provinsi dan bertempat di kantor Dinas Pendidikan Provinsi atau tempat lain yang ditunjuk melalui surat keputusan Kepala Dinas Pendidikan Provinsi. Peserta lomba merupakan wakil terbaik hasil seleksi tingkat kabupaten/kota. Masing-masing perwakilan terdiri dari 9 (sembilan) peserta dengan rincian, yaitu Pemenang I, II, dan III untuk masing-masing mata pelajaran. Soal untuk kegiatan seleksi di tingkat provinsi akan dibawa langsung oleh petugas/panitia pusat yang diserahkan langsung kepada panitia provinsi. Kegiatan seleksi dilaksanakan oleh panitia tingkat provinsi dan disupervisi oleh panitia pusat. Pemeriksaan hasil lomba tingkat provinsi dilaksanakan oleh panitia pusat, oleh karena itu lembar jawaban siswa dibawa petugas khusus ke Jakarta.
- Tahap IV (Lomba tingkat nasional): Lomba tingkat nasional merupakan kegiatan untuk menyeleksi dan menetapkan pemenang I, II, III, pemenang harapan I, harapan II, pemenang terbaik teori, dan pemenang terbaik praktikum. Peserta lomba tingkat nasional berjumlah 90 orang (untuk masing-masing mata pelajaran) dengan ketentuan peringkat 1 sampai 60 peringkat nasional dan 30 peserta perwakilan tiap provinsi. Masing-masing provinsi diwakili oleh 1 orang, peserta terbaik selain peserta yang tercantum pada 1-60 peringkat nasional. Lomba tingkat nasional direncanakan akan dilaksanakan di provinsi Jawa Tengah. Pelaksanaan lomba akan dilakukan bersamaan dengan seleksi nasional olimpiade untuk siswa SMA dan Olimpiade Sains tingkat SD.

2 Metode Pembinaan

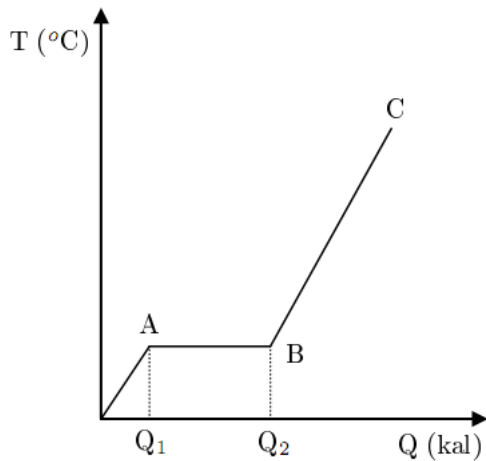
Langkah pertama dalam pembinaan olimpiade adalah pemilihan bibit unggul yang memiliki minat, kemauan, dan kemampuan. Setelah ditemukan siswa-siswi berbakat langkah selanjutnya adalah menyiapkan media pembinaan seperti buku, soal olimpiade tahun sebelumnya, kit praktikum, dan pembina berkualitas. Jika dua tahap persiapan sudah selesai dilakukan, maka pembinaan untuk persiapan olimpiade pada dasarnya dapat dilakukan dalam tiga tahap. Tahap-tahap itu adalah:

- Tahap 1 (durasi : 2 bulan) – dalam tahap ini para peserta (pelajar SMP kelas I, II) akan belajar dasar-dasar matematika yang dipakai untuk fisika. Pelajaran matematika SMP ditambah sedikit matematika SMA sudah cukup untuk memberi bekal siswa untuk belajar fisika SMP dengan sangat baik. Setiap setengah bulan diadakan test. Mereka yang lulus test bisa lanjut ke tahap berikutnya. Diharapkan 25 % dari seluruh peserta bisa lanjut ke tahap berikutnya.
- Tahap 2 (durasi: 2 bulan) : dalam tahap ini para peserta training belajar dasar-dasar fisika. Materi bisa diberikan dari materi pelajaran SMA. Setiap setengah bulan diadakan test. Mereka yang lulus test bisa lanjut ke tahap berikutnya. Diharapkan 25 % siswa bisa lanjut ke tahap berikutnya.,
- Tahap 3 (durasi 3 bulan) : tahap pemantapan. Disini para peserta training akan mempelajari teknik-teknik mengerjakan soal fisika. Soal-soal dari seleksi olimpiade tahun-tahun sebelumnya akan digunakan sebagai latihan. Soal seleksi dapat dimuali dari soal seleksi tingkat kabupaten/kota sampai soal IJSO. Para siswa juga diharapkan membaca banyak buku bagus setingkat SMA sehingga mereka mempunyai pemahaman fisika yang cukup. Buku-buku fisika populer dan majalah-majalah ilmiah populer diharapkan dapat menjadi bacaan mereka. Tiap 1 bulan diadakan test. Lima siswa terbaik akan diikutkan dalam seleksi olimpiade pada bulan april

3 Contoh Soal

3.1 Contoh soal tingkat Kabupaten/Kota

1. Perbandingan luas penampang permukaan yang kecil terhadap permukaan yang besar pada sebuah pompa hidraulik adalah 1 : 80. Jika diberi gaya 20 N pada permukaan yang kecil, maka berat beban yang dapat diangkat dengan pompa hidraulik tersebut adalah (OSN FISIKA 2009)
 - (a) 16N
 - (b) 160N
 - (c) 4N
 - (d) 1600N
2. Sebuah kendaraan umum membawa barang penumpang dengan cara ditaruh diatas kap inobil. Tiba-tiba kendaraan berhenti mendadak. Barang yang ditaruh diatas kap terlempar ke depan. Peristiwa ini dapat dijelaskan dengan. . . (OSN FISIKA 2009)
 - (a) hukum kekekalan energi
 - (b) hukum kekekalan momentum
 - (c) hukum I Newton
 - (d) hukum II Newton
3. Berikut ini adalah grafik temperatur sejumlah air terhadap jumlah kalor yang diterima



Wujud benda pada selang antara A dan B adalah (OSN FISIKA 2009)

- (a) Padat
 - (b) Cair
 - (c) Padat dan cair
 - (d) Cair dan gas
4. Sebuah benda mula-mula bergerak lurus ke kiri sejauh 5 m kemudian ke kanan sejauh 10 m. Jarak tempuh dan perpindahan benda tersebut adalah (OSN FISIKA 2009)
- (a) 15m dan 5 m ke kanan
 - (b) 5 m dan 5 m ke kanan
 - (c) 15 m dan 15 m ke kanan
 - (d) 15 m dan 5 m ke kiri
5. Berkilauannya permukaan CD (Compact Disc) saat disinari merupakan peristiwa (OSN FISIKA 2009)
- (a) pemantulan
 - (b) pembiasan
 - (c) interferensi
 - (d) difraksi
6. Sebuah benda yang massa jenisnya ρ sama dengan massa jenis air berada di dasar kolam air yang dalamnya h. Jika percepatan gravitasi g, massa benda m dan volume benda V, maka besar gaya normal dari dasar kolam ke benda adalah . . . (OSN FISIKA 2008)
- (a) ρgV
 - (b) ρgh
 - (c) mg
 - (d) nol
7. Lensa dengan kekuatan 10 dioptri memiliki panjang fokus (OSN FISIKA 2008)
- (a) 1 cm
 - (b) 10 cm
 - (c) 100 cm
 - (d) 1000 cm

3.2 Contoh soal tingkat Provinsi

1. Es yang sedang mencair dan air yang sedang mendidih pada tekanan 1 atm diukur oleh termometer T menunjukkan skala 20 dan 220. Jika termometer tersebut dimasukkan ke dalam air yang bersuhu 45°C , maka skala pembacaan termometer T menunjukkan angka ... (OSN FISIKA 2008)
 - (a) 100°C
 - (b) 110°C
 - (c) 120°C
 - (d) 130°C
2. Sebuah transformator dengan jumlah lilitan primer 100 dan jumlah lilitan sekunder 150 diberi input dari baterai 9 volt. Tegangan output yang dihasilkan adalah (OSN FISIKA 2008)
 - (a) 13,5 V
 - (b) 9V
 - (c) 6V
 - (d) 0
3. Sebuah pipa air memiliki ujung-ujung yang berbeda luas penampangnya. Luas penampang ujung *B* setengah kali luas penampang ujung *A*. Air masuk melalui ujung *A* sebanyak 1 liter/s dengan laju 10 cm/s. Jika di tengah pipa terdapat kebocoran sebanyak 50 cc air tiap detik, maka air keluar dari ujung *B* dengan laju (OSN FISIKA 2008)
 - (a) 20 cm/s
 - (b) 19 cm/s
 - (c) 18 cm/s
 - (d) 17 cm/s
4. (Essai) Dua buah bola dilemparkan vertikal di atas secara berurutan dalam selang waktu 1 sekon dengan kecepatan masing-masing 10 m/s dan 20 m/s. Jika besar percepatan gravitasi 10 m/s^2 , kedua bola bertumbukan pada ketinggian ... meter. (OSN FISIKA 2008) Dalam sebuah bejana tertutup terdapat 7 gram air dan 5 gram es bersuhu 0°C pada tekanan 1 atm. Kalor jenis air $1\text{ kal}\cdot\text{g}^{-1}\text{K}^{-1}$ dan kalor lebur es 80 kal/g . Jika pada akhirnya isi bejana adalah 12 gram air bersuhu 20°C pada tekanan 1 atm, maka jumlah kalor yang telah diserap isi bejana adalah (OSN FISIKA 2007)
 - (a) 5040J
 - (b) 2688J
 - (c) 2100J
 - (d) 1680J
5. Sebuah alat listrik bekerja pada tegangan 220 volt dan kuat arus 5 ampere. Jika alat tersebut bekerja selama 7 jam, maka energi listriknya adalah (OSN FISIKA 2007)
 - (a) 1,1 kilowatt jam
 - (b) 7,7 kilowatt jam
 - (c) 30,08 kilowatt jam
 - (d) 110 kilowatt jam
6. Sebuah bandul sederhana terbuat dari sebuah bola logam bermassa 50 gram yang digantung pada seutas tali yang panjangnya 60 cm dan massanya dapat diabaikan. Jika massa bandul diubah menjadi 2 kali lipat dan panjang talinya diubah menjadi $\frac{4}{9}$ panjang tali mula-mula, maka frekuensinya akan berubah menjadi (OSN FISIKA 2007)
 - (a) $\frac{2}{3}$ kali frekuensi mula-mula

- (b) 3/2 kali frekuensi mula-mula
- (c) 4/9 kali frekuensi mula-mula
- (d) 9/4 kali frekuensi mula-mula

7. (Essai) Sebuah pemanas air mampu menaikkan suhu 1 liter air dan 20 °C menjadi 100 °C dalam waktu tiga menit. Pemanas itu bekerja pada tegangan 240 V dengan efisiensi daya 60%. Elemen pemanas itu memiliki hambatan listrik sebesar ... ohm. (OSN FISIKA 2007)

3.3 Contoh soal tingkat Nasional

Kawat nikelin dengan panjang $l_1 = 2$ m, luas penampang $A_1 = 0,25$ mm², dan hambat jenis $\rho_1 = 6,8 \times 10^{-8}$ ohm.meter disambungkan dengan kawat tungsten dengan panjang $l_2 = 2$ m, luas penampang $A_2 = 0,25$ mm², dan hambat jenis $\rho_2 = 5,6 \times 10^{-8}$ ohm.meter. Sambungan kedua kawat itu dipilin untuk dijadikan sebagai elemen pemanas. Elemen pemanas itu dicelupkan ke dalam sebuah kalorimeter yang berisi air yang suhunya 23°C dan dihubungkan dengan sumber tegangan $\varepsilon = 6$ volt yang hambatan dalamnya $r = 0,008$ ohm selama $t = 5$ menit. Kapasitas panas kalorimeter $H = 1,75$ kalori/°C, massa air $m = 150$ gram, Kalor jenis air $c = 1$ kalori/gram.°C. dan 1 kalori=4,2 joule.

1. Berapakah jumlah panas yang dihasilkan elemen pemanas ?
2. Berapakah suhu air setelah dipanaskan ?
(OSN FISIKA 2008)

3.4 Contoh soal tingkat Internasional (International Junior Science Olympiad)

1. The voltage in household wiring (220 volt) is used for lighting of a 100 W-bulb. The resistance R of the tungsten at 20°C is 89.5 Ω. If the temperature coefficient of tungsten $\alpha = 0,0045^\circ\text{C}^{-1}$, estimate the temperature of the tungsten used as a wire resistance in the bulb.
 - (a) 1120°C
 - (b) 1020°C
 - (c) 1000°C
 - (d) 980°C
2. (theory) A policeman was sitting in his car at rest when a robber's car passed by with a constant velocity of 120 km/h (at time $t = 0$ s, position $S = 0$ m), neglecting the length of the cars. He tried to catch the robber but it took 3 s to start moving his car. The police car moved with a constant acceleration and took 20 s to get a velocity of 200 km/h. After that the police car drove behind the robber with this velocity. The robber saw him and tried to drive away by increasing his car velocity 5 seconds after the police car started to move. He reached his maximum car velocity of 150 km/h within 10 s with a constant acceleration. After that he moved with this maximum velocity.
 - (a) Calculate the car velocity and acceleration as a function of time for those cars (the robber's and police cars) in SI (System International) units. (2 Points)
 - (b) Draw the graphs of velocity and acceleration as a function of time for the cars. (2 Points)
 - (c) Determine the position of the cars as a function of time. (2 Points)
 - (d) Draw the graph for question c. (the position of the cars as a function of time). (2 points)
 - (e) When and at which position will the police car overtake the robber's car? (2 Points)