

PANDUAN TEKNIS



ATURAN UMUM ISPO 2019

1. Hal-hal yang dapat menunjang pameran proyek penelitian seperti komputer dan perlengkapan khusus lainnya harus dibawa sendiri oleh peserta.
2. Hal-hal khusus yang akan diperhatikan sebagai poin penilaian pertama oleh anggota juri adalah:
 - Keaslian dan daya cipta dari segi pendekatan dan penjelasan terhadap masalah yang dikemukakan.
 - Bakat, perhatian dan ketelitian pada perencanaan dan pendalaman permasalahan.
 - Penjelasan terhadap permasalahan harus mencapai pada solusi yang ingin dicapai.
 - Memberikan penjelasan dan hubungan sebab akibat pada analisa permasalahan.
 - Kualitas penulisan laporan.
 - Hal-hal khusus seperti pencantuman Yayasan, lembaga dan asosiasi yang memberikan referensi adalah suatu hal yang dipentingkan.
3. Salah satu hal yang sangat penting bahwa penelitian harus asli dan benar-benar dilakukan oleh peserta sehingga jika ternyata kriteria ini tidak dipatuhi maka tidak akan dilakukan penilaian pada hasil penelitian tersebut.
4. Penelitian yang mengandung atau diperkirakan dapat beresiko terhadap kesehatan dan keamanan umum tidak akan di evaluasi (tidak diikutsertakan pada pameran).
5. Khususnya proyek-proyek penelitian yang mengandung zat radioaktif, alat-alat percobaan yang berbahaya, toksik dan hal-hal yang dapat memicu kanker tidak akan di evaluasi (tidak diikutsertakan pada pameran). Peserta perlombaan harus memperkenalkan lembaga atau individu yang membimbingnya, menjelaskan sumber pustaka dan bahan-bahan yang dipakai sewaktu melakukan proyek tersebut kepada anggota juri pada saat pelaksanaan wawancara dengan peserta.
6. Jika menurut pendapat juri proyek penelitian terkait dengan salah satu atau beberapa dari syarat-syarat di bawah ini maka penelitian tersebut tidak akan dievaluasi, yaitu:
 - Penelitian mendapat bantuan terlalu atau berlebihan dari tenaga ahli
 - Memanfaatkan sumber-sumber yang tidak mungkin dicapai oleh orang lain atau hanya dikhususkan pada peserta tersebut karena fasilitas tersebut belum bisa dimanfaatkan oleh orang lain atau umum
 - Memanfaatkan penelitian orang lain tanpa menyebutkan sumber aslinya
7. Percobaan yang Berkaitan dengan Hewan bagi siswa yang pada percobaannya menggunakan hewan bertulang belakang disarankan untuk sebelumnya melihat terlebih dahulu alternatif yang lain. Alternatif lain yang diusulkan dituliskan di bawah ini:
 - Hewan tak bertulang belakang (misalnya: protozoa, planaria, dan serangga)
 - Tumbuh-tumbuhan, jamur, dan ragi
 - Biosel dan jaringan kultur
 - Mikroorganisme
 - Model-model matematika atau komputer
8. Jika terpaksa tetap menggunakan hewan bertulang belakang maka peserta harus mematuhi peraturan di bawah ini: Proyek-proyek percobaan tidak boleh mengandung:
 - Hal yang diperlukan ketika membunuh hewan yaitu memotong bagian badannya, memotong salah satu organ atau jaringannya dari badannya (termasuk mengambil darah).
 - Memberikan racun, salah satu radioaktif atau zat-zat asing dan berbahaya serta memiliki pengaruh yang tidak diketahui dengan pasti (misalnya, jenis sari-sari dari tumbuh-tumbuhan) melalui suntikan atau dari mulut (oral) kepada hewan.

- Meninggalkan hewan-hewan dalam keadaan lapar dan /atau haus, memberikan rasa sakit, dan siksaan kepada hewan, memberi gangguan kepada mereka dan mengancam kesehatan mereka.
9. Proyek-proyek dalam bentuk-bentuk tersebut di atas tidak dapat diikutsertakan.
 10. Selain daripada hal-hal di atas, percobaan berdasarkan pengamatan (misalnya, percobaan pada perilaku hewan yang dilakukan di habitat alami dengan tidak adanya campur tangan pada kehidupan hewan tersebut) atau percobaan-percobaan yang menganalisa kotoran hewan atau pengukuran ciri-ciri fisik hewan (seperti usia, tinggi badan, berat badan, warna, kecepatan metabolis, dll) bisa disetujui untuk diikutsertakan. Hewan-hewan yang dipakai pada percobaan harus diambil dari laboratorium atau tempat penangkaran yang sehat, teratur dan higienis serta harus mempunyai sertifikat. Hewan-hewan yang dapat menularkan penyakit atau dicurigai dapat menularkan penyakit dilarang untuk dipakai (terutama yang dapat menular pada manusia). Keputusan tentang diperbolehkannya pemakaian hewan-hewan pada percobaan berdasarkan syarat-syarat di atas adalah hak mutak dari juri bidang ilmu pengetahuan.
 11. Pada percobaan yang menyangkut pada manusia harus mengikuti aturan-aturan di bawah ini:
 - a. Percobaan yang memerlukan bahan atau zat dari tubuh manusia atau pengambilan darah dari manusia atau telah diambil sebelumnya dan disimpan untuk keperluan penelitian tersebut tidak diperbolehkan.
 - b. Percobaan yang melibatkan manusia harus mengikuti batasan-batasan berikut:
 - Percobaan-percobaan yang berdasarkan pada perlakuan pada perorangan atau kelompok tidak mengganggu dan merugikan para objek percobaan.
 - Pengukuran pada reaksi atas rangsangan pada indra indra alami tubuh (seperti suara dan sinar).
 - Percobaan-percobaan analisa DNA menggunakan contoh dari jaringan rambut atau epitel perasa/lapisan dalam pipi.
 - c. Agar percobaan dapat terlaksana sesuai dengan syarat-syarat di atas maka individu/kelompok individu yang akan menjadi objek percobaan harus mengetahui sebelumnya apa yang akan dicobakan secara jelas, dan melakukan pernyataan tertulis bahwa ia/mereka menyetujui semua prosedur yang telah dijelaskan tadi (percobaan pada anak-anak harus mendapat izin dari orang tua mereka) dan dibutuhkan izin tertulis dari lembaga/komite kode etik yang mendukung penelitian tersebut.

Semua keputusan juri TIDAK dapat diganggu gugat.

PANDUAN

1. Memahami Peraturan dan Tata Cara yang berlaku pada ISPO sangat penting demi keberhasilan calon peserta dalam mengerjakan dan menyelesaikan lomba penulisan ilmiah ini. Oleh karena itu, kami menganjurkan agar calon peserta dan peserta terlebih dahulu membaca beberapa artikel Peraturan dan Tata Cara dalam mengikuti lomba ini.
2. Setiap siswa yang mengikuti lomba ini, akan diperlakukan sama pada setiap tahapannya dan harus mengikuti peraturan-peraturan yang telah ditetapkan. Hal ini bertujuan untuk memudahkan para peserta baik pada saat sebelum memulai proses penelitian, maupun saat evaluasi atas karyanya yang akan diberikan.
3. Penilaian proyek akan didasarkan pada hal yang paling penting, yaitu: tema proyek harus benar-benar asli berasal dari hasil pemikiran peserta itu sendiri. Pemikiran tersebut bisa saja sederhana, namun harus menarik dan mengarah pada suatu solusi praktis.
4. Dukungan dari universitas dan lembaga penelitian dimungkinkan dan biasa terjadi pada tahap siswa akan menerapkan hasil pemikirannya. Akan tetapi, dukungan ini hanya diperbolehkan terbatas pada pemakaian perlengkapan laboratorium atau beberapa macam alat, atau hanya untuk mengambil beberapa teori yang menjadi dasar penelitian tersebut.
5. Apabila siswa-siswa mengikuti penelitian yang sedang dilakukan di universitas dan kemudian mengikutsertakan proyek tersebut ke dalam lomba ini maka hal ini dianggap telah melanggar semangat dan tujuan diadakannya lomba ini.
6. Kami berikan gambaran umum tentang ilmu pengetahuan itu sendiri. Siswa harus mengikuti semua petunjuk pelaksanaan yang tercantum ketika mereka menyiapkan laporan penelitian dan tema proyek penelitian tersebut.
7. Makalah Penelitian ditulis pada kertas A4, Times New Roman, font 12, diketik dengan jarak satu setengah spasi, align justify, margin atas 3 cm, margin bawah 3 cm, margin kiri 4 cm, dan margin kanan 3 cm.

Ilmu Pengetahuan dan Kerja Ilmiah

Apa yang dimaksud dengan Ilmu Pengetahuan dan Kerja Ilmiah?

- Ilmu pengetahuan adalah bagaimana manusia memahami dirinya dan lingkungannya, meneliti hubungan dan pengaruh hal-hal tersebut antara satu dengan yang lainnya, dan dapat menjelaskan dan menerapkan hasilnya dengan menggunakan aktivitas dan metode yang ada sehingga didapatkan kumpulan informasi/pengetahuan yang lengkap dan sistematis mulai sejak awal hingga saat ini.
- Perkembangan ilmu pengetahuan yang telah berlangsung selama bertahun-tahun merupakan bentuk sumbangsih bersama dari para ilmuwan yang berasal dari berbagai negara yang berbeda. Para ilmuwan dapat bekerja sendiri, bersama-sama atau secara berkelompok untuk meneliti sesuatu. Dengan pola kerja, tema dan tempat penelitian yang berbeda-beda para ilmuwan akan dapat saling bertukar pikiran dan saling berbagi ilmu pengetahuan. Di samping kerjasama dan saling bertukar ilmu di antara para ilmuwan merupakan hal yang sangat penting, dasar sebenarnya dari ilmu pengetahuan adalah kemampuan manusia untuk berpikir dan menciptakan sesuatu.
- Langkah-langkah utama dari sebuah penelitian ilmu pengetahuan (metode ilmiah) adalah: melakukan pengamatan untuk mengumpulkan data, menyusun data yang dikumpulkan, meneliti/memverifikasi untuk mengetahui apakah pada data yang disusun tersebut telah sesuai susunannya, menemukan sebab dari kesesuaian data yang disusun tersebut, dan bersama para ilmuwan lainnya merangkum data-data tersebut berikut hasilnya secara tertulis agar mempunyai kelanjutan bagi generasi selanjutnya.

Cara Membuat Proyek Penelitian

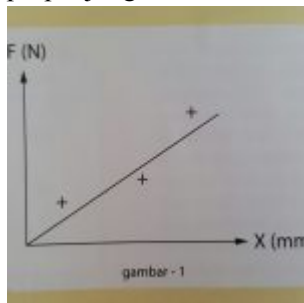
Bagaimana seharusnya sebuah Proyek Penelitian dibuat?

- Proyek tersebut haruslah sebuah penelitian ilmu pengetahuan. Di setiap tahap penelitian harus terlihat semua ciri khas dari sebuah penelitian ilmu pengetahuan.
- Sebuah penelitian harus dimulai dari sebuah pengamatan. Pengamatan dapat dilakukan di habitat atau tempat aslinya, atau untuk mendapatkan pengontrolan yang lebih baik dapat juga dilakukan di laboratorium. Secara umum penelitian lebih banyak dilakukan di laboratorium sehingga perubahan-perubahan yang terjadi dapat diamati dan dikontrol dengan lebih baik daripada di habitat aslinya.
- Pengamatan ini dapat diulangi beberapa kali di laboratorium dengan memilih salah satu hasil yang selalu konstan/tetap dari hasil-hasil lain yang berubah-ubah ataupun bisa juga dengan mengubah cara pengontrolan. Pengamatan seperti ini disebut percobaan terkontrol. Semua penelitian ilmu pengetahuan disusun berdasarkan hasil-hasil yang didapat dari percobaan-percobaan. Oleh karena itu, semua langkah-langkah prosedur penelitian yang telah disebutkan sebelumnya di sini adalah sebuah hal yang biasa dilakukan. Dengan memperhatikan perubahan-perubahan bentuk fisik dari hal yang diamati, kita dapat melihat hubungan di antara hal-hal tersebut. Seperti yang telah kita ketahui, sesuatu yang dapat diukur disebut besaran fisik, contohnya panjang, tinggi, waktu, volume, panas, daya listrik, kerja, daya dan lain-lain.
- Pengukuran sebuah besaran fisik didefinisikan sebagai perbandingan antara suatu benda fisik dengan sebuah besaran yang disebut satuan ukur. Besaran tersebut akan diketahui kuantitasnya dalam bentuk angka. Angka yang didapatkan ini disebut ukuran besar atau nilai numerik. Besarnya setiap besaran fisik tersebut disimbolkan dengan sebuah atau sekelompok huruf. Di sebelah besaran setiap nilai numerik harus dituliskan sistem satuan yang paling banyak dipakai di dunia hingga saat ini yaitu sistem satuan SI. Sebagai contoh misalnya penulisan volume sebuah benda ditunjukkan dalam bentuk $m=2.45 \text{ kg}$.
- Selama proses penelitian, semua hasil pengamatan dan hasil-hasil pengukuran yaitu data-data harus disimpan dalam bentuk tertulis. Jika besaran-besaran yang diukur saling berhubungan maka data tersebut harus ditulis dalam bentuk tabel baris/menyamping atau dalam bentuk tabel kolom. Bentuk tabel ini memudahkan untuk melihat hubungan di antara data-data tersebut.
- Sebagai contoh berikut ini kami berikan sebuah percobaan yang mengukur besarnya gaya, yang disimbolkan dengan (F), dan perpanjangan pegas, yang disimbolkan dengan (x), yang dilakukan pada sebuah pegas yang terbuat dari baja. Hasil pengukuran dapat dituliskan dalam bentuk;

F(N)	X(mm)
2,0	43
4,0	70
6,0	98

- Jika diperhatikan, satuan untuk F adalah Newton, yang dituliskan dengan (N), dan satuan perpanjangan x adalah millimeter, yang ditulis (mm). Jika data-data yang didapatkan ini diplot/digambar pada sebuah grafik, maka hubungan antara besaran-besarannya akan dengan mudah dilihat. Sebuah grafik akan membantu kita memahami langsung secara visual data-data percobaan yang disajikan. Persamaan matematika untuk dua buah satuan yang saling berhubungan biasanya akan lebih mudah didapatkan dengan bantuan grafik.

- Jika kita ingin menggambar grafik dari data-data yang ada di tabel F-x di atas, maka akan didapatkan grafik seperti yang ada pada gambar-1 berikut. Hubungan antara gaya F dan perpanjangan x akan lebih mudah terlihat melalui sebuah garis perbandingannya.



- Jika koefisien perbandingan disimbolkan dengan k dan disebut juga sebagai koefisien kekakuan pegas, persamaan matematika antara F dan x dapat ditulis dalam bentuk $F=kx$. Jadi dapat terlihat bahwa koefisien kekuatan busur sama dengan kemiringan grafik tersebut. Peserta lomba juga diharapkan menuliskan hasil penelitiannya dalam bentuk tabel. Gambarlah data-data yang didapatkan dalam bentuk grafik dan cobalah untuk mencari persamaan matematikanya dengan bantuan grafik tersebut. Hindari mempresentasikan data-data tersebut dengan menggunakan tabel dan grafik sekaligus. Pilihlah salah satu yang dapat lebih jelas dipahami untuk dipresentasikan. Jika peserta tidak memiliki ilmu yang cukup untuk mengukur, menyiapkan tabel, menggambar grafik dan melakukan analisa, maka adalah tidak mungkin untuk mengharapkan adanya kesuksesan dalam menyelesaikan penelitian dan mendapatkan hasil yang diinginkan.

Cara Menulis Laporan Penelitian

- Menyimpan secara tertulis hasil pengukuran dan pengamatan merupakan sebuah bagian yang sangat penting dari sebuah penelitian. Hal penting lainnya adalah mempublikasikan hasil penelitian tersebut. Jika hal ini tidak dilakukan maka ilmu yang didapatkan tersebut harus disampaikan pada orang lain atau dijaga serta disimpan bagi generasi selanjutnya.
- Salah satu tahapan yang paling penting dari proyek penelitian yang kalian lakukan adalah menulis laporan proyek penelitian. Pada laporan tersebut tidak perlu dicantumkan uraian yang tidak terlalu penting dan berulang-ulang. Laporan diusahakan mencantumkan hal-hal yang pokok dan dalam bentuk yang singkat dan padat. Ingatlah untuk selalu mengevaluasi laporan yang kalian buat dengan menggunakan sebuah sarana pengukuran.
- Laporan penelitian merupakan sebuah produk Kerja Ilmiah. Laporan tersebut mengetengahkan sebuah permasalahan, kemudian mencantumkan data-data yang dibutuhkan untuk mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut sehingga dapat didiskusikan lebih lanjut. Walaupun bisa juga setelah sebuah permasalahan dirumuskan, kita jelaskan metode yang ditempuh serta hasil-hasil yang didapatkan. Laporan dapat juga memuat ide-ide kita mengenai hasil yang didapatkan oleh peneliti lain. Laporan tersebut dapat juga memuat usulan untuk diadakannya penelitian baru berdasarkan hasil dari peneliti lain yang diragukan kebenarannya, berlawanan hasilnya atau tidak sesuai dengan hasil penelitian yang kita dapatkan.
- Laporan penelitian harus disusun dengan urutan seperti yang akan dijelaskan berikut ini. Pengurutan ini harus diikuti untuk standardisasi laporan penelitian. Standar penulisan ini akan memudahkan peneliti maupun orang yang membaca hasil penelitian tersebut untuk mengevaluasi proyek penelitian, jika perlu persingkatlah laporan tersebut atau bahkan susun seperti bentuk sebuah buku.

Contoh Penulisan Penelitian

Urutan Penulisan Laporan Proyek Penelitian

- **Nama Proyek**
Berilah sebuah nama sebagai judul penelitian dalam sebuah kalimat yang singkat dan sesuai dengan inti penelitian serta dapat menggambarkan isi proyek yang akan disajikan.
- **Tujuan penelitian**
Jelaskanlah tujuan dari penelitian ini dalam satu atau dua kalimat. Jika memungkinkan urutkanlah tujuan tersebut dalam bentuk poin-poin.
- **Pendahuluan**
Pada bagian ini peneliti menyebutkan hasil-hasil penelitian lain yang sesuai dengan tema. Jelaskanlah apa perbedaan penelitian yang sedang dilakukan tersebut dengan penelitian lain yang serupa. Jelaskanlah juga bagaimana manfaat penelitian serupa sebelumnya pada penelitian ini dan apa tujuan dari penelitian ini.
- **Metode**
Pada bagian ini dituliskan cara yang dipakai pada pengamatan dan batas-batas penelitian. Harus dijelaskan secara terbuka bagaimana cara pengumpulan data pada mekanisme percobaan penelitian. Ciri khas dasar biologi dan kimiawi materi dan apa saja alat ukur penting pada mekanisme percobaan (misalnya, apa saja alat tersebut, rentang pengukuran, sensitivitas, dll) juga harus diperjelas. Misalnya, jika menggunakan sebuah voltmeter yang hambatan dalamnya 10 Mohm maka rentang pengukurannya adalah 2-220 V, sedangkan untuk indikator tahapan adalah 3,5. Kemudian penjelasan tentang di mana, siapa saja yang terlibat, berapa lama waktu yang dibutuhkan, berapa kali serta dalam kondisi apa sajakah pengulangan percobaan dilakukan—harus jelas, ringkas dan padat. Tabel data, grafik, analisa dan perhitungan juga dicantumkan pada bagian ini.
- **Hasil dan Diskusi**
Bagian yang paling penting dari sebuah Laporan penelitian adalah bagian ini. Bagian ini memuat hasil yang telah didapatkan. Hasilnya dapat ditulis dalam bentuk angka/numerik dan beberapa persamaan matematika. Jika memungkinkan nilai-nilai numerik diberikan dalam bentuk grafik atau tabel, tunjukkan perhitungan dan analisisnya. Diskusikanlah hasilnya sambil menjelaskan batas-batasan yang ada. Jelaskanlah jika terdapat hal-hal yang memberikan pengaruh negatif pada hasil. Sebelum mencapai bagian ini, periksa kembali bagian tujuan penelitian dan jelaskan seberapa jauh tujuan tersebut dicapai. Jangan sampai lupa untuk menulis saran-saran tentang tema penelitian tersebut pada bagian ini, untuk memberi jalan bagi penelitian lain di bidang yang sama.
- **Sumber**
Bagian ini memuat penulisan sumber-sumber ilmiah tertulis yang berkaitan dengan tema yang diambil sebagai pendukung dalam urutan alfabetis dan berdasarkan nama penulisnya. Sumber harus ditulis sesuai dengan urutan di bawah ini.

Lemmon, Kenneth. 1963. *The Covered Garden*. Dufour, Philadelphia

Webster, Jhon G., 1998. *Medical Instrumentation Application and Design*. New York.

Hal-hal Penting dalam Pameran Hasil Penelitian

- Setelah proses seleksi dilakukan, untuk setiap peserta yang lolos menjadi finalis dan berpartisipasi pada pameran hasil penelitiannya akan disediakan sarana penunjang yang dapat dipakai saat memamerkan hasil proyek penelitiannya. Tujuan utama dari pameran ini adalah agar peserta dapat menjelaskan proses penelitiannya langsung pada pengunjung.
- Hal-hal yang berkaitan dengan penelitian seperti foto, bentuk-bentuk, grafik, essai-tulisan harus disajikan pada sebuah papan display dalam bentuk dan ukuran yang dapat memudahkan pengunjung untuk melihatnya. Bawalah selalu isolasi, spidol tebal berwarna, dan kertas-kertas kosong. Pada saat pameran peserta mungkin ingin menambahkan beberapa hal pada papan display tersebut. Jangan lupa untuk membuat kesan berpengaruh pada pengunjung melalui keadaan umum pameran tersebut.
- Pamerkanlah mekanisme, alat-alat, perlengkapan penunjang dan model terapan yang telah kalian buat dan pakai selama proses penelitian di atas meja pameran. Model terapan yang dapat berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian masing-masing peserta akan sangat berpengaruh pada pengunjung yang melihatnya.