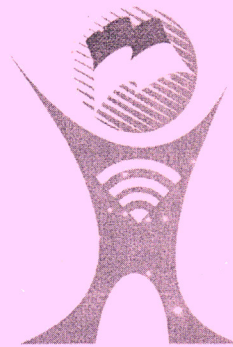




Hak Cipta
Dilindungi Undang-undang

NASKAH SOAL
OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2014
CALON PESERTA
INTERNATIONAL PHYSICS OLYMPIAD (IPhO) 2015



FISIKA Eksperimen

Waktu: 5 jam

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS
TAHUN 2014



Certificate No. ID09/2146



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS**

OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2014 BIDANG ILMU FISIKA

**SELEKSI TIM OLIMPIADE FISIKA INDONESIA UNTUK
INTERNATIONAL PHYSICS OLYMPIAD (IPhO) TAHUN 2015**

PETUNJUK TES EKSPERIMEN:

1. Tuliskan Nomor Peserta Anda pada tempat yang telah disediakan di setiap lembar jawaban.
2. Matikan HP dan simpan di dalam tas selama tes berlangsung.
3. Soal terdiri dari 2 bagian soal. Waktu mengerjakan tes total 5 jam tanpa istirahat.
4. Total skore nilai eksperimen adalah 20, dan untuk setiap bagian soal berbeda sebagaimana telah tercantum pada setiap awal bagian soal.
5. Peserta diharuskan menuliskan jawabannya pada lembar jawaban yang terpisah untuk setiap bagian soal yang berbeda. Jangan menuliskan dua nomor jawaban atau lebih pada satu lembar jawaban yang sama.
6. Gunakan kertas **millimeter block** yang telah disediakan untuk menggambarkan kurva yang diminta
7. Gunakan **ballpoint** untuk menulis jawaban Anda dan jangan gunakan pensil.
8. Peserta **hanya** diperkenankan menggunakan kalkulator saintifik (*non-programable*) untuk pemrosesan data.
9. Sesama peserta dilarang saling meminjamkan alat tulis/hitung apapun.
10. Peserta dilarang meninggalkan ruangan hingga waktu tes selesai.

**Soal Fisika Eksperimen
OSN 2014**
Mataram, 4 September 2014

Soal Black Box (20 poin)

Dalam soal eksperimen ini kalian diminta mengerjakan soal *black box*. Didalamnya terdapat 2 (dua) rangkaian yang terpisah dan tidak saling berhubungan.

Kalian diberi waktu 5 jam untuk menyelesaikan kedua problem tersebut. Namun harus hati-hati dan dikerjakan satu persatu, karena eksperimen ini menggunakan listrik. Jika ada kecerobahan akan berakibat **fatal!** **Hati-hati** karena bisa mengakibatkan kalian tersetrum arus listrik, dan hati-hati pula untuk tidak merusak instrument *black box* dan alat multi-meter, tidak akan diberi ganti bila alat eksperimen kalian rusak yang disebabkan oleh kecerobohan kerja kalian!

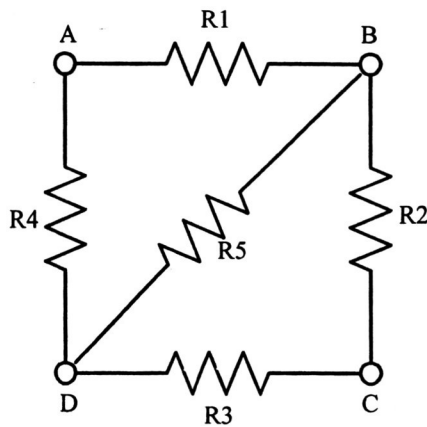
Pada *black box* terdapat dua problem, yaitu:

- A. Penentuan nilai resistansi (Gambar 1A)
- B. Penentuan nilai kapasitansi (Gambar 1B)

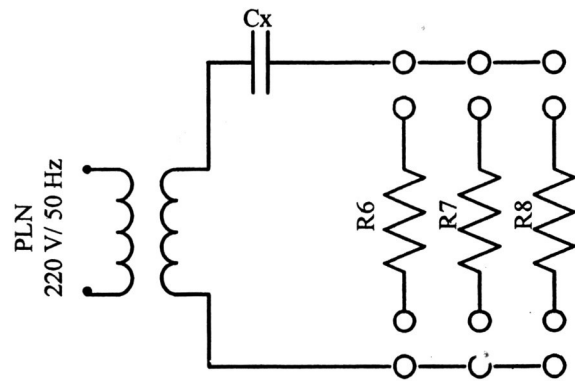
Alat dan komponen yang disediakan

- a. *Black box*, dengan rangkaian seperti terlihat pada Gambar 1, terdiri atas:
 - 5 buah resistor (soal A)
 - 3 buah resistor (soal B)
 - 1 buah kapasitor (soal B)
 - 1 buah transformator *stepdown*/penurun tegangan
- b. Multimeter digital (berikut petunjuk penggunaannya),
- c. Kabel konektor,
- d. Kertas grafik.

Soal dikemas dalam sebuah *black box*, seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar A



Gambar B

Gambar 1. Terminal pada *black box* dan Rangkaian internalnya.

Untuk Soal A (6 poin)

1. Semua nilai resistor tidak diketahui nilainya, kalian diminta menentukan nilainya. Semua teknik pengukuran dapat kalian lakukan, asalkan tidak membuka *black box*nya.
Jelaskan teknik yang kalian gunakan dan turunkan persamaan matematikanya agar kalian dapat menentukan nilai masing-masing ke lima resistor tersebut. (4 poin)
2. Lakukan pengukuran yang sesuai dengan metoda yang kalian kembangkan diatas dan tentukan nilai dari masing-masing resistor tersebut. (2 poin)

Untuk Soal B (14 poin)

Nilai kapasitansi C_x tidak diketahui, kalian diminta menentukan nilai C_x ini. Nilai resistansi dari R_6 , R_7 dan R_8 dalam rangkaian untuk soal ini masing-masing diketahui sebesar 470Ω , 2700Ω , dan 3900Ω .

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Setelah anda rangkai/hubungkan dengan kabel konektor. Tentukan **daya disipasi rata-rata** \bar{P} pada resistor dalam parameter V_o, R, C dan ω ; dengan V_o adalah amplitudo tegangan pada resistor. (2,0 poin)

2. Tentukan kondisi agar tercapai nilai \bar{P} maksimum. (1,0 poin)
3. Lakukan transformasi agar persamaan ini menjadi persamaan linear $y = a + bx$. Tentukan besaran y , x , a dan b . (1,0 poin)
4. Lakukan pengukuran resistansi R_6 , R_7 dan R_8 . Selanjutnya buat rangkaian agar dapat digunakan untuk menentukan kapasitansi C_x , dengan cara mengukur tegangan RMS pada resistor R untuk semua kombinasi R_6 , R_7 dan R_8 . (5,5 poin)
5. Buatlah kurva \bar{P} terhadap R . (1,5 poin)
6. Buatlah kurva (3), tentukan a , b dan hitung nilai kapasitansi C_x . (2,0 poin)
7. Tentukan nilai *error* dari hasil pengukuran kalian. (1,0 poin)

Catatan:

1. Perhatikan, faktor keselamatan harus Anda utamakan! Jangan sampai merusak Anda dan peralatan yang diberikan.
2. Kalian hanya diperbolehkan mengukur tegangan AC (V_{rms}) dalam eksperimen B pada saat kalian hubungkan dengan kabel konektor. Jangan gunakan pada posisi pengukuran lainnya. Jika multimeter rusak tidak diberikan pengganti!
3. Untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan, sebaiknya jika Anda tidak sedang mengambil data, saklar pada *black box* di OFF kan!

==== Selamat bekerja, semoga sukses ====