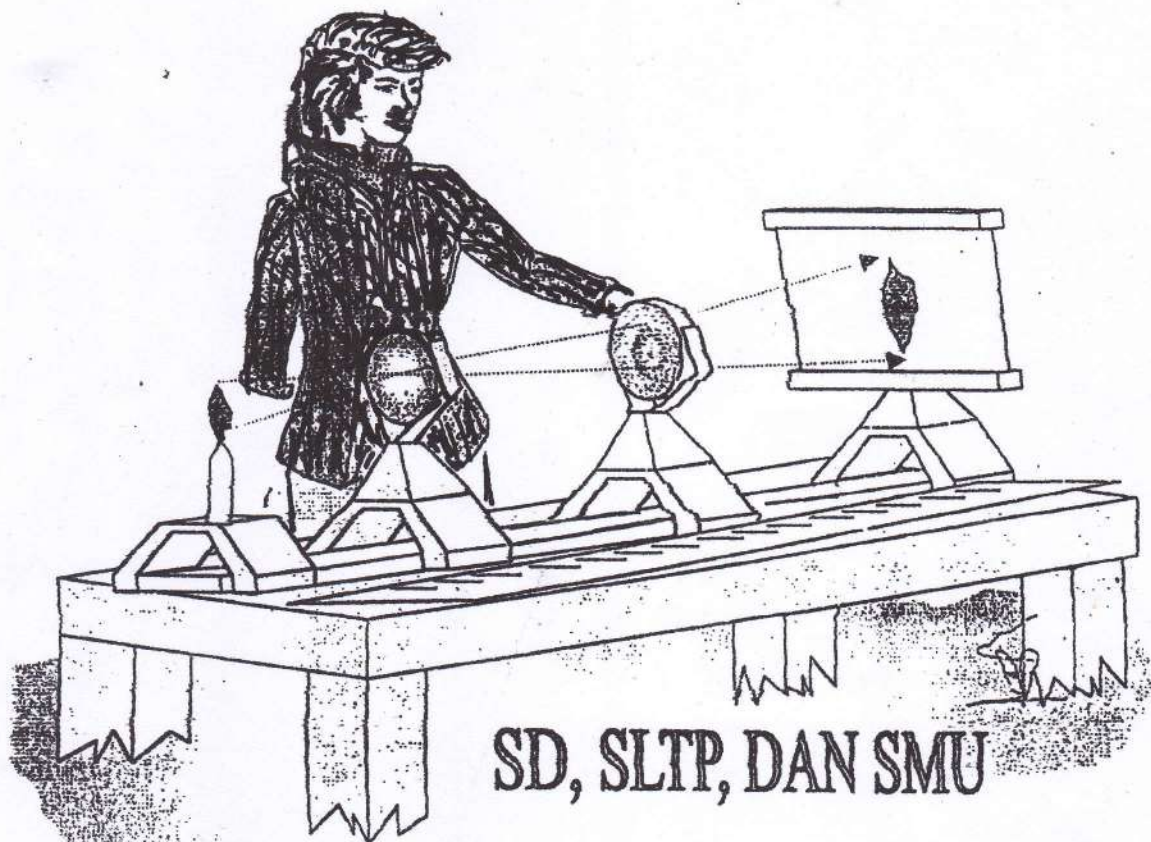


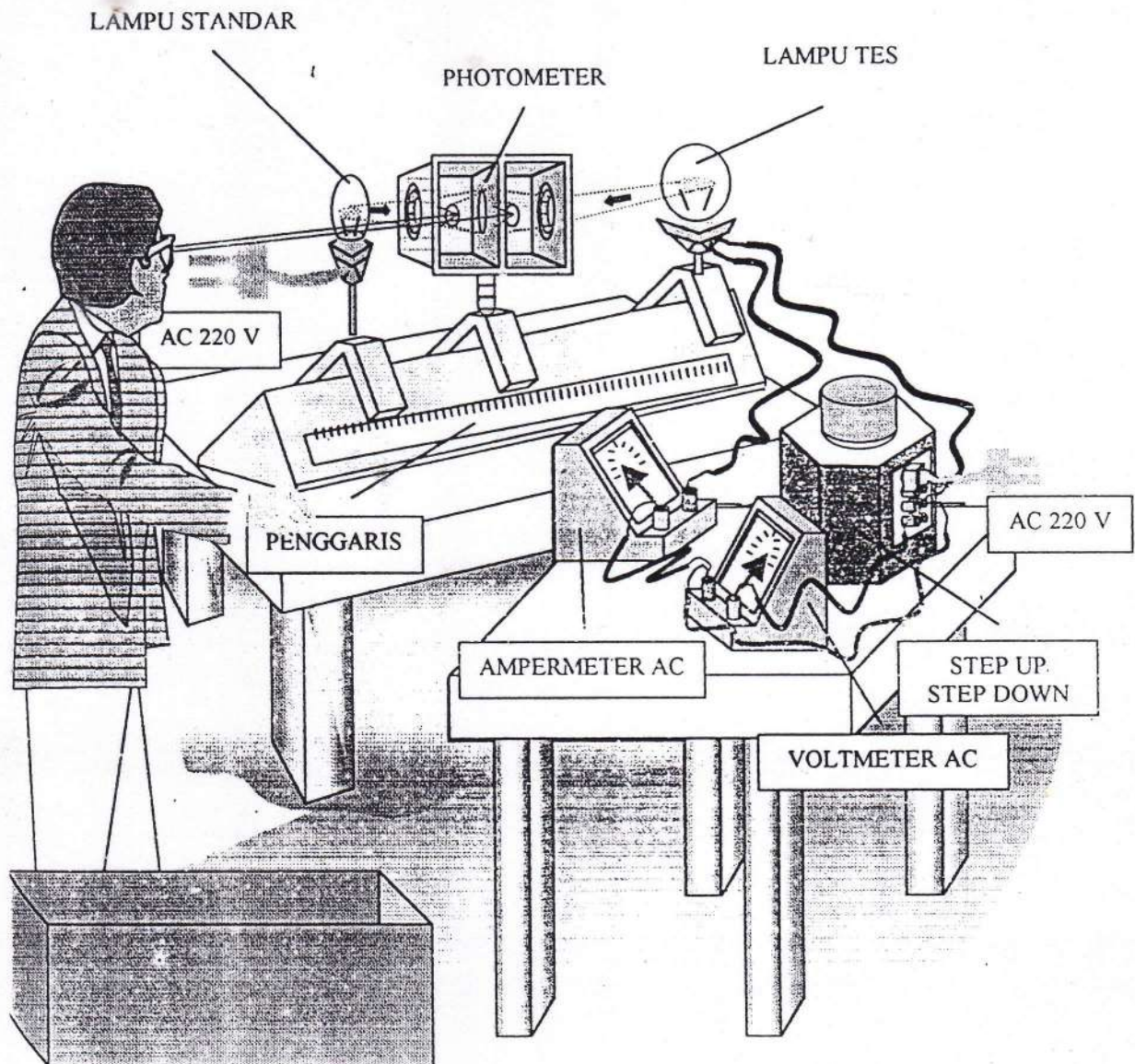
PANDUAN UNTUK MERANCANG EKSPERIMEN FISIKA SEDERHANA



SD, SLTP, DAN SMU

Aktifitas Suatu Eksperimen Sederhana Yang Berguna
Untuk Semua Siswa Pencinta Sain Khususnya Fisika

80. FOTOMETER MODEL LUMMER BRODUN



RASIONAL

Dua buah telau cahaya yang berasal dari dua buah sumber cahaya dengan intensitas yang berbeda yang dilihat dianggap mempunyai kejelasan yang sama, dianggap pula mempunyai kuat penerangan yang sama. Kuat penerangan cahaya berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara sumber cahaya sampai dengan tempat yang diterangi, atau $E = I/r^2$. Oleh karena dari percobaan ini dapat dinyatakan bahwa : $I_s = I_{eks} r_s^2 / r_{eks}^2$. Bilamana Harga $I_{eks} = VI$ watt, maka harga $I_s = VI r_s^2 / r_{eks}^2$.

CARA KERJA

1. Sediakan peralatan potometer Lumer Brodun sesuai gambar desain, pasang ampermeter AC, dan voltmeter AC. Kotak fotometer berisi dua lubang dan cermin yang dapat menyatukan berkas cahaya.
2. Hubungkan peralatan dengan sumber AC maka lampu listrik akan menyala. Lampu standar menyala tetap, dan lampu deteksi menyala sesuai dengan daya yang diberikan dengan pengatur (trafo step up step down). Selanjutnya jarak antara lampu standar sampai kotak adalah R_1 dan antara lampu deteksi sampai kotak adalah R_2 .
3. Setelah kedua lampu menyala, lihatlah apakah telau cahaya pada layar kotak dari kedua sumber cahaya terlihat sama. Kalau belum geser kotak fotometer sampai mendapatkan cahaya yang sama terang (berdasarkan kepekaan mata). Catat harga beda potensial lampu deteksi (V) dan kuat arus (A) yang masuk ke dalam lampu. Ukur pula R_1 dan R_2 .
4. Ubah daya lampu dengan memutar variak sehingga lampu menjadi lebih terang. Geser kotak fotometer sampai mendapatkan cahaya yang sama terang (perkiraan berdasarkan kepekaan mata). Catat harga beda potensial lampu deteksi (V) dan kuat arus (A) yang masuk ke dalam lampu. Ukur pula R_1 dan R_2 .
5. Ulangi langkah 4 untuk berbagai daya lampu.
6. Masukkan data percobaan pada tabel yang tersedia.

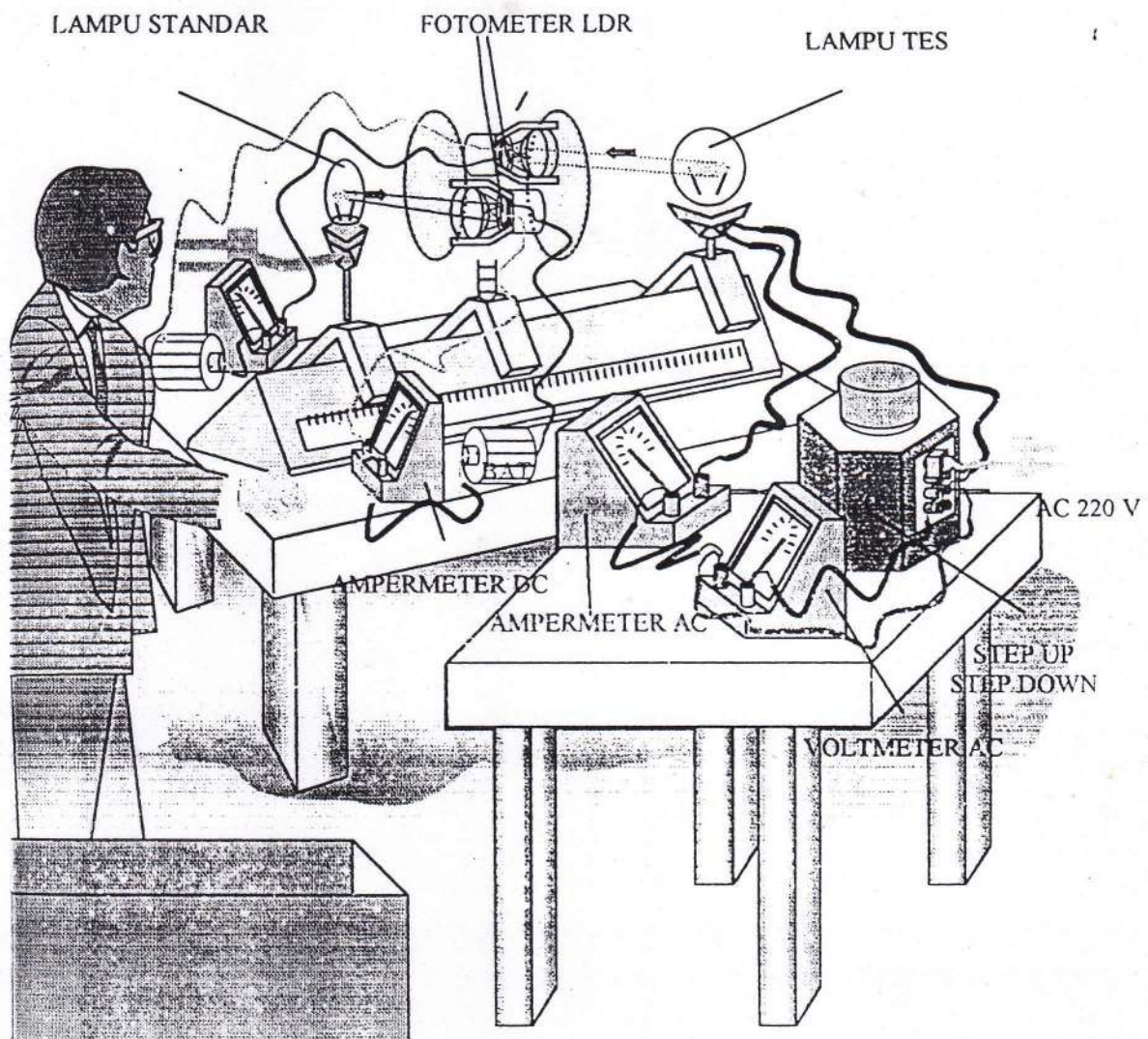
Daya lampu standar	Beda potensial lampu deteksi	Kuat Arus lampu deteksi	R_1	R_2	VI	$E_1=VI/R_1$	E_1/R_1^2

7. Carilah daya lampu standar dengan jalan mencari besar $E_2 = (E_1/R_1^2)R_2^2$.
8. Apa yang dapat disimpulkan dari percobaan ini.

KONSEP FISIS

1. Daya yang dipancarkan lampu ada hubungannya dengan kuat penerangan dari bidang yang diterangi yaitu $I = ER^2$. Semakin jauh tempat berarti kuat penerangannya semakin kecil atau semakin gelap.
2. Untuk suatu bidang yang sama yang diterangi oleh dua buah lampu, kuat penerangan akan sama bilamana harga : $(I_1/R_1^2) = (I_2/R_2^2)$
3. Satuan dari intensitas cahaya adalah Joule dan satuan dari kuat penerangan adalah Joule/m².
4. Lampu dengan intensitas besar akan mempunyai kuat penerangan yang besar pula.

81. FOTOMETER LUMER BRODUN MODEL DENGAN PENGUKUR CAHAYA LIGHTMETER LDR



RASIONAL

Dua buah telau cahaya yang berasal dari dua buah sumber cahaya dengan intensitas yang berbeda yang dilihat dianggap mempunyai kejelasan yang sama, dianggap pula mempunyai kuat penerangan yang sama dengan melihat jarum penunjuk lightmeter. Kuat penerangan cahaya berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara sumber cahaya sampai dengan tempat yang diterangi, atau $E = I/r^2$. Oleh karena dari percobaan ini dapat dinyatakan bahwa : $I_s = I_{eks} r_s^2 / r_{eks}^2$. Bilamana Harga $I_{eks} = VI$ watt, maka harga $I_s = VI r_s^2 / r_{eks}^2$.

CARA KERJA

1. Sediakan peralatan potometer dengan dua buah light meter sesuai gambar desain, pasang ampermeter AC, dan voltmeter AC.
2. Hubungkan peralatan dengan sumber AC maka lampu listrik akan menyala. Lampu standar menyala tetap, dan lampu deteksi menyala sesuai dengan daya yang diberikan dengan pengatur (trafo step up step down). Selanjutnya jarak antara lampu standar sampai light meter pertama adalah R_1 dan antara lampu deteksi sampai light meter kedua adalah R_2 .
3. Setelah kedua lampu menyala, lihatlah apakah jarum lightmeter terletak pada angka skala yang sama. Kalau belum geser kedua light meter sampai mendapatkan jarum lightmeter terletak pada angka skala yang sama. Catat harga beda potensial lampu deteksi (V) dan kuat arus (A) yang masuk ke dalam lampu. Ukur pula R_1 dan R_2 .
4. Ubah daya lampu dengan memutar variak sehingga lampu menjadi lebih terang. Geser geser kedua light meter sampai mendapatkan jarum lightmeter terletak pada angka skala yang sama. Catat harga beda potensial lampu deteksi (V) dan kuat arus (A) yang masuk ke dalam lampu. Ukur pula R_1 dan R_2 .
5. Ulangi langkah 4 untuk berbagai daya lampu.
6. Masukkan data percobaan pada tabel yang tersedia.

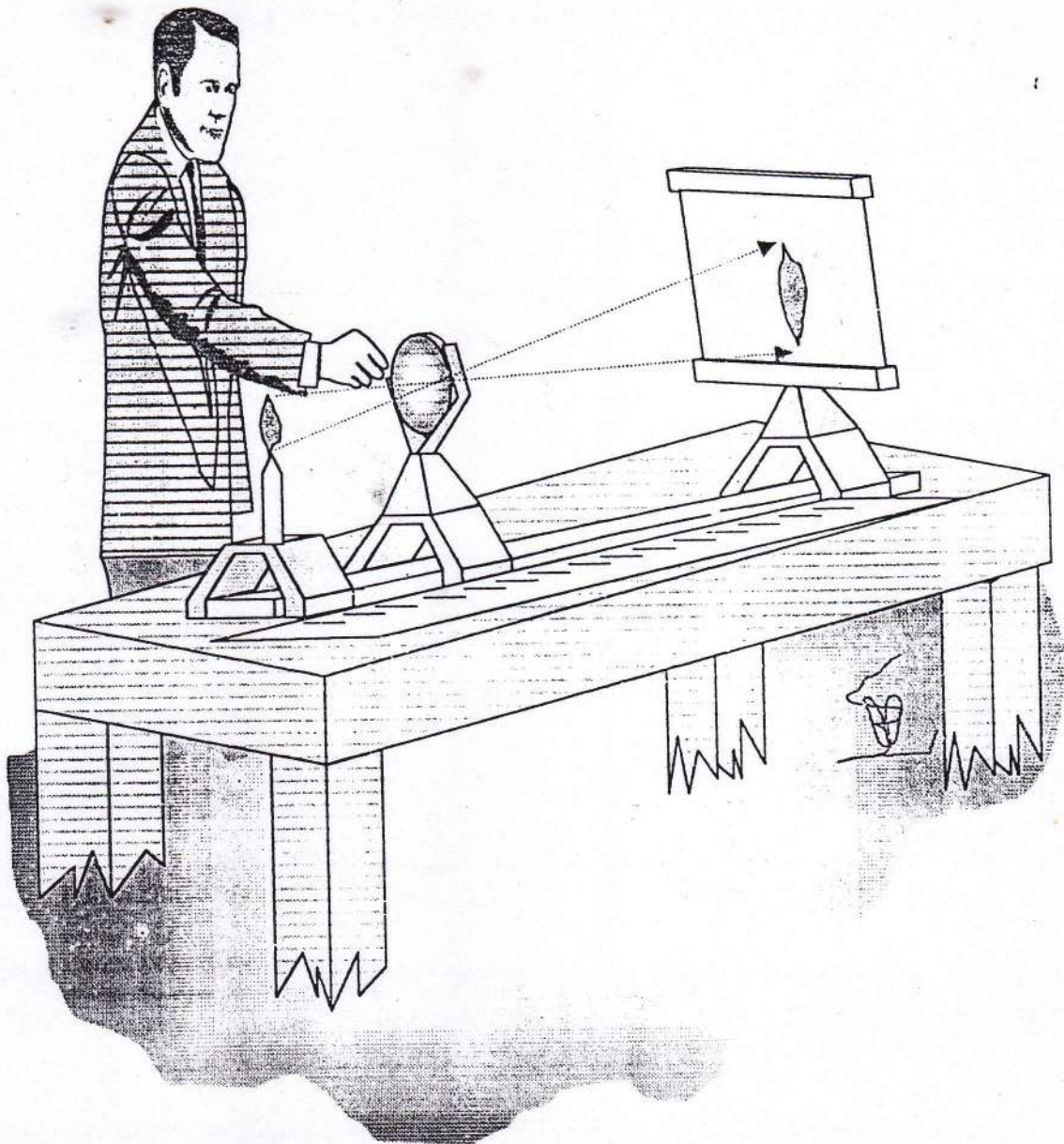
Daya lampu standar	Beda potensial lampu deteksi	Kuat Arus lampu deteksi	R_1	R_2	VI	$E_1=VI/R_1$	E_1/R_1^2

7. Carilah daya lampu standar dengan jalan mencari besar $E_2 = (E_1/R_1^2)R_2^2$.
8. Apa yang dapat disimpulkan dari percobaan ini.

KONSEP FISIS

9. Daya yang dipancarkan lampu ada hubungannya dengan kuat penerangan dari bidang yang diterangi yaitu $I = ER^2$. Semakin jauh tempat berarti kuat penerangannya semakin kecil atau semakin gelap.
10. Untuk suatu bidang yang sama yang diterangi oleh dua buah lampu, kuat penerangan akan sama bilamana harga : $(I_1/R_1^2) = (I_2/R_2^2)$
11. Satuan dari intensitas cahaya adalah Joule dan satuan dari kuat penerangan adalah Joule/m².
12. Lampu dengan intensitas besar akan mempunyai kuat penerangan yang besar pula.

82. PERCOBAAN PENGUKURAN JARAK TITIK API LENS CEMBUNG



RASIONAL

Dari sebuah lensa positif atau lensa cembung bilamana di muka lensa itu diletakkan sebuah benda yang jaraknya dari lensa lebih besar dari jarak titik api, pasti akan terjadi bayangan sejati yang dapat ditangkap oleh layar yang letaknya di belakang lensa. Makin dekat benda dengan titik api akan semakin besar bayangan dan semakin jauh letaknya dari lensa. Bilamana benda berada di titik api, maka bayangan benda berada di tak hingga. Semakin jauh benda dari titik api, akan semakin dekat letaknya dari lensa. Bila mana benda berada di tak hingga, maka bayangan berada pada titik api.

CARA PERCOBAAN

1. Sediakan bangku optik, lensa positif dengan berbagai macam jarak titik api lengkap dengan statifnya, lilin lengkap dengan statifnya, korek api, layar berstatif dan penggaris.
2. Tegakkan dan nyalakan lilin pada bangku optik bagian ujung kiri.
3. Letakkan lensa positif berstatif di sebelah kanan lilin dengan jarak yang cukup lebar (lebih besar dari jarak titik api lensa), dan letakkan layar berstatif di sebelah kanan dari lensa dengan jarak yang cukup lebar pula.
4. Bilamana nyala lilin, lensa, dan layar segaris, maka pada layar akan terlihat bayangan lilin. Dengan menggeser layar buatlah bayangan pada layar paling jelas.
5. Setelah bayangan cukup jelas ukur jarak antara lilin dengan lensa (S), dan jarak antara lensa dengan bayangan (S').
6. Ulangi langkah 2 s/d 5 untuk jarak antara lilin dengan lensa yang berbeda-beda.
7. Ulangi langkah 2 s/d 6 untuk berbagai macam lensa yang beda.
8. Masukkan data hasil

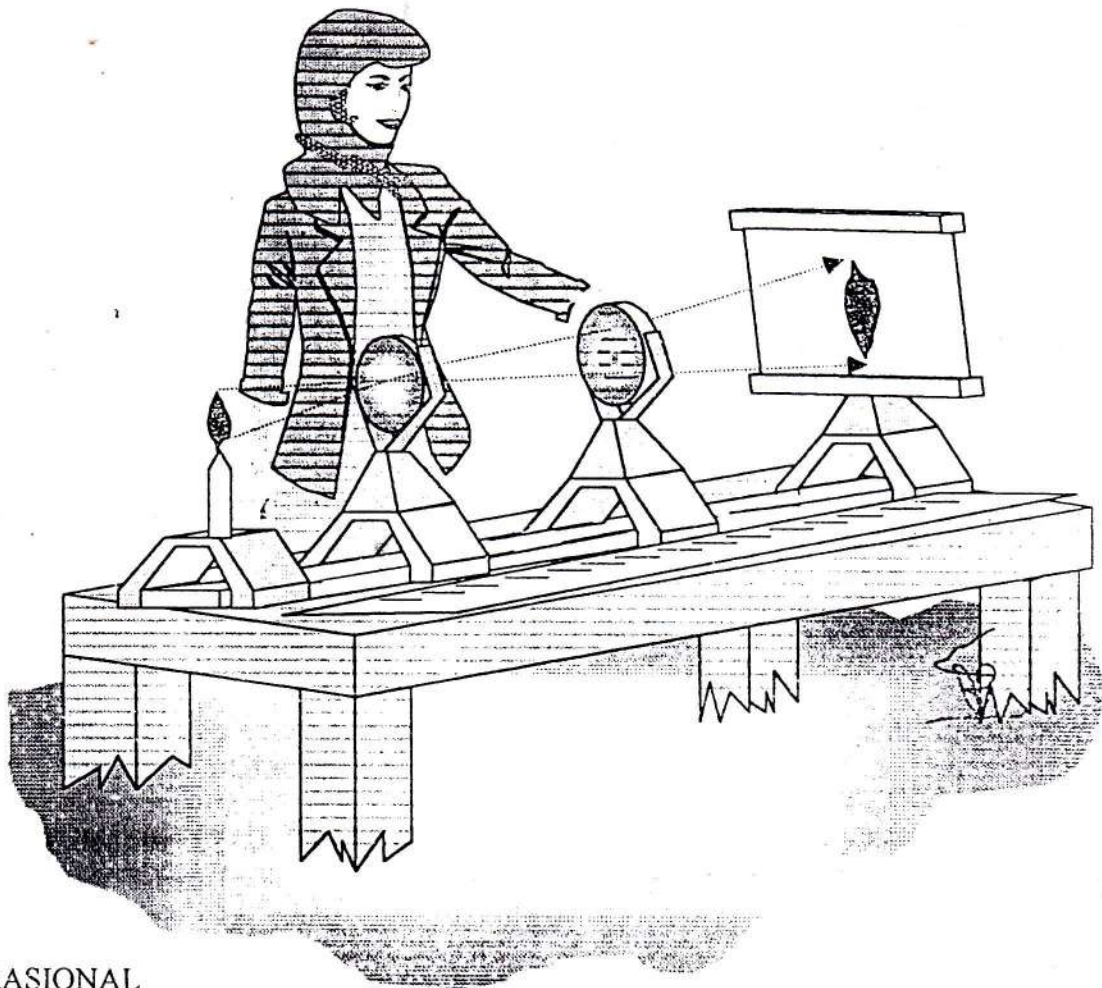
F lensa	S	S'	$1/S + 1/S'$

9. Berdasarkan tabel apa yang dapat disimpulkan tentang hubungan antara S dengan S' ?
10. Cobalah disimpulkan tentang harga $1/S + 1/S'$
11. Buatlah grafik SS' (sebagai sumbu x) kontra $S+S'$ (sebagai sumbu y)
12. Carilah harga tg dari sudut yang dibentuk oleh grafik dan bandingkanlah harganya dengan harga f lensa ?

KONSEP FISIS

1. Lensa positif mempunyai ciri-ciri bagian tengah lensa lebih tebal dari pada bagian pinggirnya.
2. Lensa positif mempunyai ciri fisis bila digunakan untuk melihat benda dalam kondisi dekat, bayangan benda adalah lebih besar dari pada benda aslinya.
3. Dengan lensa positif bilamana benda diletakkan diantara titik optis sampai dengan hampir sebelum titik api maka bayangan yang terjadi adalah maya dan diperbesar. Bilamana benda diletakkan di bagian luar titik api, maka akan terjadi bayangan sejati. Semakin jauh benda dari titik api maka bayangannya menjadi semakin kecil.
4. Bayangan maya adalah bayangan yang langsung dapat dilihat oleh mata melalui lensa pembentuk bayangan tersebut.
5. Bayangan sejati adalah bayangan yang hanya dapat dilihat oleh mata bilamana bayangan tersebut ditangkap oleh layar.
6. Jarak benda adalah jarak yang diukur dari benda sampai lensa dan jarak bayangan adalah jarak yang diukur dari lensa sampai dengan bayangan.
7. Rumusan utama untuk lensa positif adalah : $1/S + 1/S' = 1/f$
8. Harga perbesaran bayangan adalah $M = |S'/S|$
9. Lensa positif bersifat mengumpulkan cahaya bilamana cahaya yang datang padanya berupa berkas sinar sejajar.

83. PERCOBAAN PENGUKURAN JARAK TITIK API LENS A CEKUNG



RASIONAL

Bayangan sejati dapat dibentuk oleh sebuah lensa negatif atau lensa cekung, bilamana benda pembentuk bayangan tersebut adalah benda maya. Suatu benda maya adalah merupakan bayangan sejati yang dibentuk oleh sebuah lensa positif. Langkah pertama dari percobaan adalah membentuk bayangan sejati dari suatu benda dengan menggunakan sebuah lensa positif. Selanjutnya meletakkan lensa negatif diantara bayangan sejati tersebut dengan lensa positif. Bayangan sejati yang dibentuk oleh lensa negatif nampak dengan menggeser layar sehingga nampak bayangannya. Jarak titik api lensa negatif dihitung berdasarkan data jarak benda maya lensa negatif dan jarak bayangan yang terjadi.

CARA PERCOBAAN

1. Sediakan bangku optik, sebuah lensa lengkap dengan statifnya, lilin lengkap dengan statifnya; berbagai macam lensa negatif lengkap dengan statifnya, korek api, layar berstatif dan penggaris.
2. Tegakkan dan nyalakan lilin pada bangku optik bagian ujung kiri.

3. Letakkan lensa berstatif di sebelah kanan lilin dengan jarak yang cukup lebar (lebih besar dari jarak titik api lensa), dan letakkan layar berstatif di sebelah kanan dari lensa dengan jarak yang cukup lebar pula.
4. Bilamana nyala lilin, lensa, dan layar segaris, maka pada layar akan terlihat bayangan lilin. Dengan menggeser layar buatlah bayangan pada layar paling jelas.
5. Setelah bayangan cukup jelas ukur jarak antara lilin dengan lensa (S), dan jarak antara lensa dengan bayangan (S').
6. Letakkan lensa negatif diantara lensa positif dengan layar yang berisi bayangan dari lensa positif. Pada kondisi ini bayangan menjadi kabur. Ukur jarak antara bayangan karena lensa positif (sebagai benda untuk lensa negatif = benda maya) sampai lensa negatif terpasang (-S, tanda - karena arah).
7. Geser layar sehingga bayangan pada layar menjadi jelas. Ukur jarak antara layar sampai bayangan yang jelas ini S' (bayangan sejati dari lensa negatif)
8. Ulangi langkah 2 s/d 7 untuk jarak antara lilin dengan lensa positif yang berbeda-beda. (pembentukan bayangan sejati yang digunakan)
9. Ulangi langkah 2 s/d 6 untuk berbagai macam lensa negatif jarak fokusnya.
10. Masukkan data hasil

F lensa	S	S'	$1/S + 1/S'$

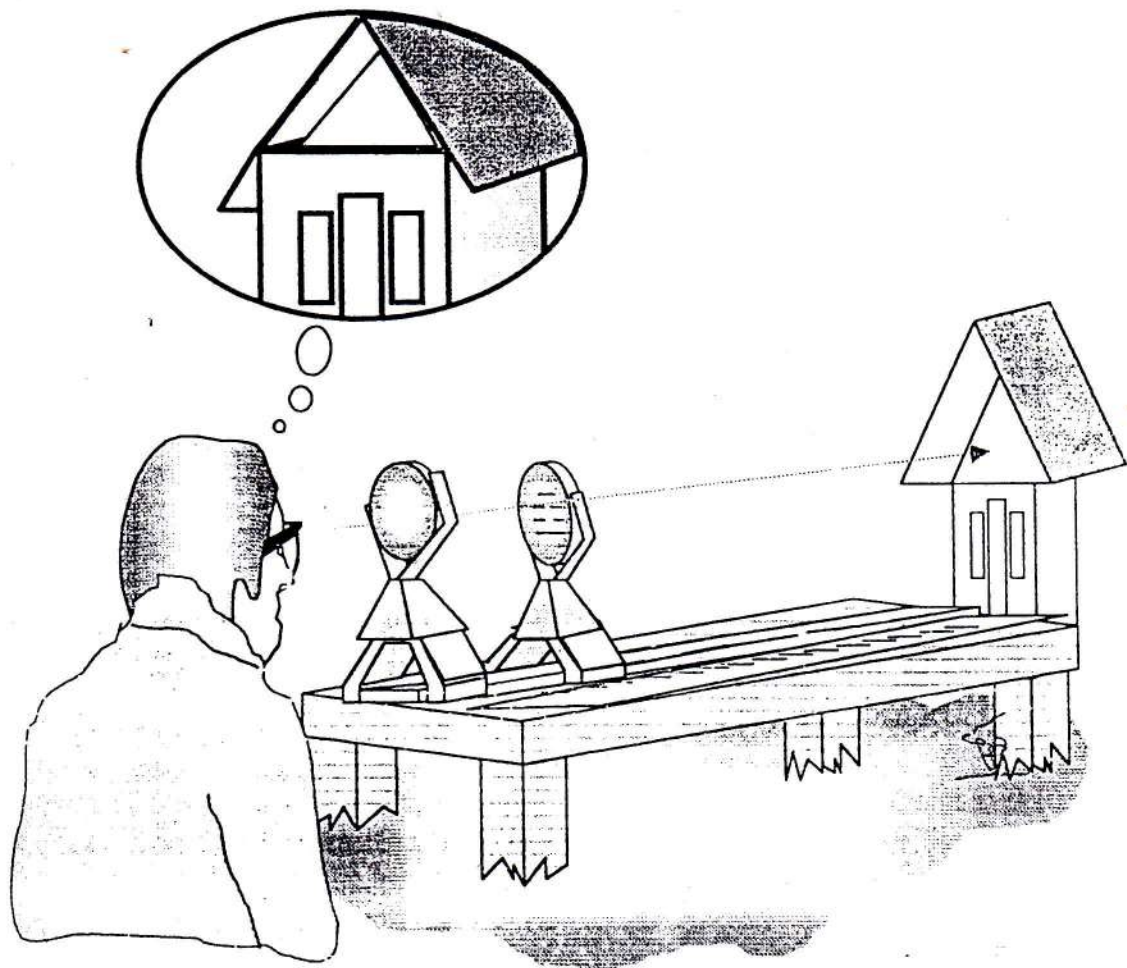
11. Berdasarkan tabel apa yang dapat disimpulkan tentang hubungan antara S dengan S' ?
12. Cobalah disimpulkan tentang harga $1/S + 1/S'$
13. Buatlah grafik SS' (sebagai sumbu x) kontra $S+S'$ (sebagai sumbu y)
14. Carilah harga tg dari sudut yang dibentuk oleh grafik dan bandingkanlah harganya dengan harga f lensa ?

NB. Awas harga jarak benda untuk lensa negatif adalah negatif.

KONSEP FISIS

1. Lensa negatif mempunyai ciri-ciri bagian tengah lensa lebih tipis dari pada bagian pinggirnya.
2. Lensa negatif mempunyai ciri fisis bila digunakan untuk melihat benda dalam kondisi dekat, bayangan benda adalah lebih kecil dari pada benda aslinya.
3. Pada lensa negatif akan terjadi bayangan positif bilamana bendanya adalah maya (bayangan positif).
4. Bayangan maya adalah bayangan yang langsung dapat dilihat oleh mata melalui lensa pembentuk bayangan tersebut.
5. Bayangan sejati adalah bayangan yang hanya dapat dilihat oleh mata bilamana bayangan tersebut ditangkap oleh layar.
6. Jarak benda adalah jarak yang diukur dari benda sampai lensa dan jarak bayangan adalah jarak yang diukur dari lensa sampai dengan bayangan.
7. Rumusan utama untuk lensa positif adalah : $1/S + 1/S' = 1/f$
8. Harga perbesaran bayangan adalah $M = |S'/S|$
9. Lensa positif bersifat memncarkan cahaya bilamana cahaya yang datang padanya berupa berkas sinar sejajar.

14. PERCOBAAN TEROPONG YOJANA



RASIONAL

Dengan lensa negatif akan terbentuk bayangan negatif dari suatu benda positif. Bayangan yang terjadi oleh lensa negatif ini maya, tegak, dan diperbesar. Bayangan yang terjadi tepat pada fokus lensa negatif bilamana bendanya di tak hingga. Oleh lensa positif bayangan yang terjadi oleh lensa negatif dipakai sebagai benda oleh lensa positif dan diperbesar serta tegak bilamana benda itu terletak pada daerah antara titik optis sampai fokus lensa tersebut. Sistem ini disebut dengan teropong yojana.

CARA PERCOBAAN

1. Sediakan bangku optik, sebuah lensa positif lengkap dengan statifnya dan lensa negatif lengkap dengan statifnya,
2. Letakkan lensa positif berstatif pada bagian tengah bangku optik.
3. Letakkan lensa negatif berstatif di dekat lensa positif pada bangku optik.

4. Pada kondisi fisis seperti pada langkah 2 dan 3, intiplah benda-benda yang cukup jauh melalui bagian lensa positif. Kondisi fisis dari bayangan semacam apakah yang dapat teramati oleh mata ?
5. Ulangi langkah 4 untuk mengintip melalui bagian lensa negatif.
6. Pada langkah 4 dan 5 usahakan mendapatkan bayangan yang paling jelas dengan menggeser-geser jarak antara kedua lensa.
7. Kira-kira jarak antara benda sampai sistem lensa (S) dan kira-kira pula jarak bayangan yang terjadi dari sistem lensa (S') ?
8. Masukkan data yang didapat ke dalam tabel berikut :

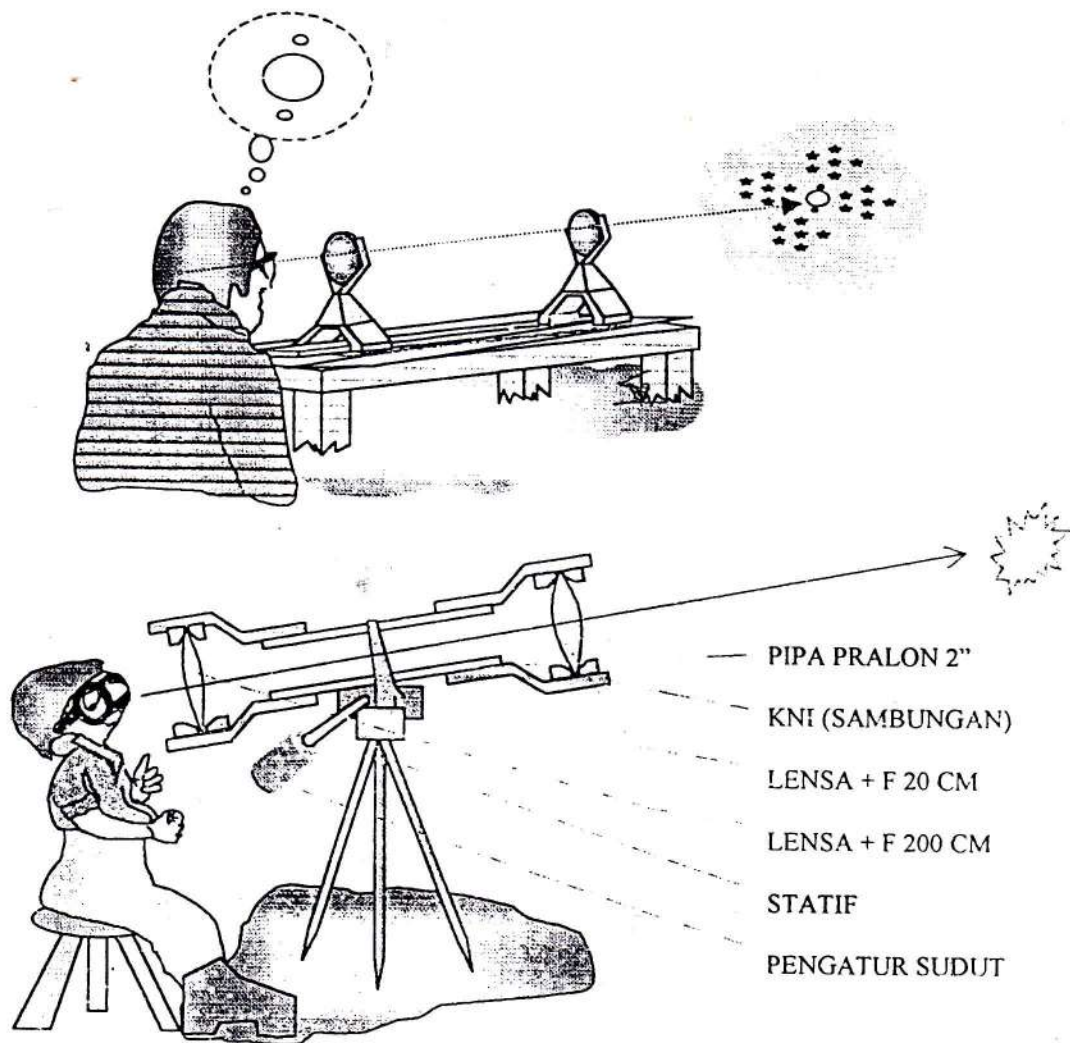
F_1	F_2	S	S'	$1/S + 1/S'$	S'/S	$F_1 + F_2$	F_2 / F_1

9. Apa yang dapat disimpulkan dari percobaan ini ?

KONSEP FISIS

1. Sistem alat optik yang menggunakan dua macam lensa yang berbeda, sehingga bayangan yang terjadi diperbesar dan tegak, alat optik teropong Yojana atau teropong panggung.
2. Jarak antara kedua lensa untuk mendapatkan bayangan yang diperbesar dan jelas adalah sama dengan penjumlahan besar jarak fokus lensanya.
3. Teropong panggung banyak digunakan orang untuk menonton pertunjukan.
4. Harga perbesaran bayangan adalah $M = S'/S = F_2 / F_1$

85. PERCOBAAN TEROPONG BINTANG 2 LENS POSITIF



RASIONAL

Dari sebuah benda yang jauh tak berhingga maka akan terbentuk bayangan di fokus. Bila mana tepat di belakang bayangan ini dipasang sebuah lensa positif dengan letak bayangan ini di fokus pusat lensa, maka bayangan tersebut akan dibesarkan oleh lensa kedua ini, dengan suatu perbesaran sudut tertentu. Selanjutnya lensa pertama disebut dengan lensa benda atau lensa obyektif, dan lensa kedua disebut dengan lensa mata atau lensa okuler. Perbesaran sudut sistem ini adalah $M = f_{ob}/f_{ok}$. Sistem dua lensa ini terkenal dengan teropong bintang.

CARA PERCOBAAN

1. Sediakan bangku optik sepanjang 220 cm, dua buah lensa positif dengan jarak titik api masing-masing 200 cm dengan 20 cm lengkap dengan statifnya.
2. Letakkan salah lensa positif berstatif pada salah satu ujung bangku optik, dan lensa positif lainnya pada ujung yang lain.

3. Pada kondisi fisis seperti pada langkah 2, intiplah benda-benda yang cukup jauh melalui bagian lensa positif keduanya berganti-ganti. Kondisi fisis dari bayangan semacam apakah yang dapat teramati oleh mata ?
4. Pada langkah 3 usahakan mendapatkan bayangan yang paling jelas dengan menggeser-geser jarak antara kedua lensa.
5. Kira-kirakan jarak antara benda sampai sistem lensa (S) dan kira-kirakan pula jarak bayangan yang terjadi dari sistem lensa (S') ?
6. Masukkan data yang didapat ke dalam tabel berikut :

F_1	F_2	S	S'	$1/S + 1/S'$	S'/S	$F_1 + F_2$	F_2 / F_1

9. Apa yang dapat disimpulkan dari percobaan ini ?

KONSEP FISIS

1. Sistem alat optik yang menggunakan dua macam lensa yang sama, sehingga bayangan yang terjadi diperbesar terbalik, disebut dengan teropong bintang .
2. Jarak antara kedua lensa untuk mendapatkan bayangan yang diperbesar dan jelas adalah sama dengan penjumlahan besar jarak fokus lensanya.
3. Teropong panggung banyak digunakan orang untuk mengamati bintang di langit.
4. Harga perbesaran bayangan adalah $M = S'/S = F_2 / F_1$