

**PRAKTIKUM FISIKA SEGARA INDIVIDU DAN KELOMPOK DALAM
PEMBELAJARAN FISIKA**

(Studi Komparasi Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas II Cawu 2 Bahan Kajian
Optik Geometri di SMU I Kencong Tahun Pelajaran 1998 / 1999)

S K R I P S I



Oleh :

Jri Budi Hartono

NIM : 9302102284

Asal : Madia
Pembelian
Terima : 30 MAR 1999
No. Induk : 9T199-6929-186
Klass 530.072 HAR
S

P. MIPA / P. FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER

JANUARI 1999



MILIK PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JEMBER

MOTTO :

Siapa Yang Ingin Mencapai Puncak Sukses Harus Mendaki Dan Memanjatnya,
Bukan Melompat

(Roseles)



**PRAKTIKUM FISIKA SECARA INDIVIDU DAN KELOMPOK DALAM
PEMBELAJARAN FISIKA**

(Studi Komparasi Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas II Cawu 2 Bahan Kajian
Optik Geometri di SMUN 1 Kencong Tahun Pelajaran 1998/1999)

SKRIPSI

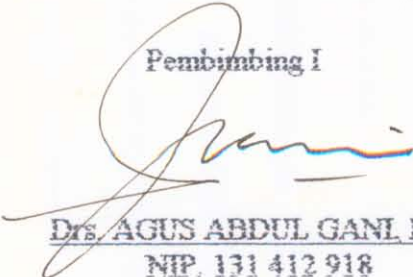
Diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji guna memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan MIPA
Program Pendidikan Fisika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Oleh :

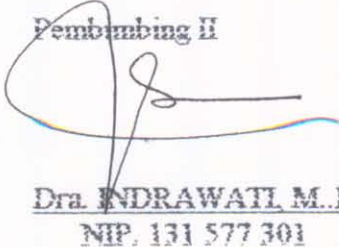
Nama Mahasiswa : TRI BUDI HARTONO
NIM : 93021022284
Angkatan Tahun : 1993
Daerah Asal : Jember
Tempat Tanggal Lahir : Jember, 05 November 1975
Jurusan / Program : P. MIPA / P. Fisika

Disetujui Oleh :

Pembimbing I


Drs. AGUS ABDUL GANL M.Si
NIP. 131 412 918

Pembimbing II


Dra. INDRAWATI M.Pd
NIP. 131 577 301

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember sebagai skripsi

Pada Hari/Tanggal : Rabu / 17 Februari 1999

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

TIM PENGUJI

Ketua

Sekretaris

Drs. SINGGIH BEKTIARSO, M.Pd
NIP. 131 577 294

Dra. INDRAMATI, M.Pd
NIP. 131 577 301

ANGGOTA :

1) Drs. AGUS ABDUL GANI, M.Si
NIP. 131 412 918

2) Drs. SUTARTO, M.Pd
NIP. 131 475 900

Mengetahui,
Dekan

Drs. SOEKARDJO BW.
NIP. 130 287 101

KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati, penulis memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih atas segala bimbingan dan bantuan baik moral maupun material kepada yang terhormat :

1. Rektor Universitas Jember;
2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Kepala Perpustakaan beserta Staf Universitas Jember;
4. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP - Universitas Jember;
5. Ketua Program Pendidikan Fisika FKIP - Universitas Jember;
6. Pembimbing I dan Pembimbing II;
7. Kepala SMUN 1 Kencong;
8. Teman-teman angkatan '93 dan semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Mudah-mudahan Allah SWT membalas budi baik yang telah penulis terima dengan limpahan rahmat dan karunia-Nya.

Akhirnya, semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Jember, Januari 1999

Pemulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PENGAJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Definisi Operasional Variabel	3
1.3.1 Hasil Belajar Fisika Melalui Pembelajaran Dengan Praktikum Secara Individu	3
1.3.2 Hasil Belajar Fisika Melalui Pembelajaran Dengan Praktikum Secara Kelompok	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pembelajaran Fisika	5
2.1.1 Pembelajaran Fisika Dengan Praktikum Secara Individu	7
2.1.2 Pembelajaran Fisika Dengan Praktikum Secara Kelompok	8
2.2 Hasil Belajar Fisika	8

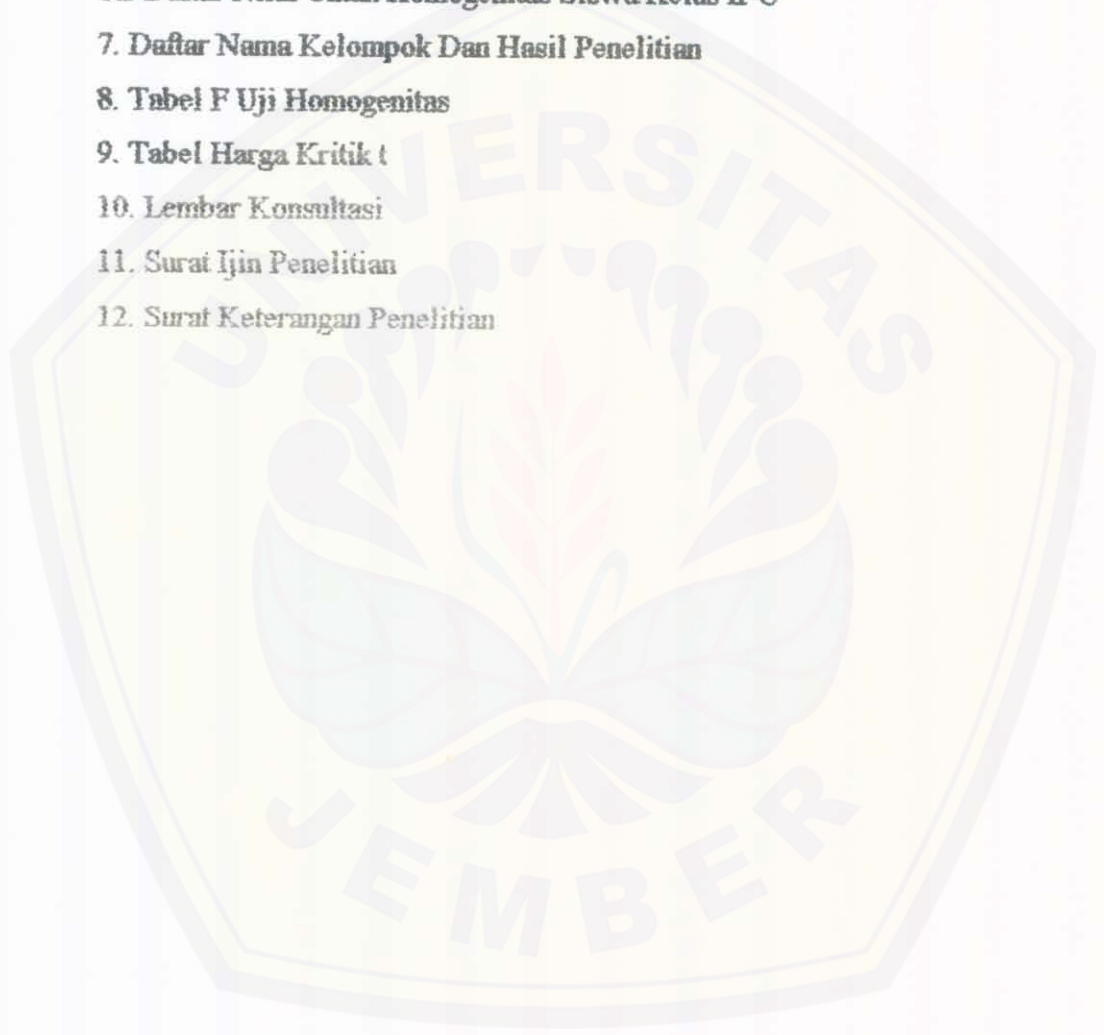
2.3 Perbedaan Hasil Belajar Fisika Siswa Antara Yang Melalui Pembelajaran Dengan Praktikum Secara Individu Dan Yang Melalui Pembelajaran Dengan Praktikum Secara Kelompok	10
2.4 Hipotesis	11
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian	12
3.2 Langkah-Langkah Penelitian	12
3.3 Tempat Dan Waktu Penelitian	13
3.4 Penentuan Responden Penelitian	13
3.5 Pengumpulan Data	13
3.6 Analisis Data	14
IV. HASIL DAN ANALISIS	
4.1 Data Pelengkap	16
4.2 Data Utama	17
4.2.1 Pelaksanaan Pembelajaran	17
4.2.2 Pelaksanaan Tes	18
4.2.3 Analisis Data	18
4.2.4 Pengujian Hipotesis	19
4.2.5 Diskusi Hasil Penelitian	20
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	22
5.2 Saran	22

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN :

1. Matrik Penelitian
2. Satuan Pelajaran

3. Tes Formatif
4. Kisi - Kisi Soal
5. Lembar Kegiatan Praktikum
6. Tabel Kerja Untuk Mencari Homogenitas
- 6a. Daftar Nilai Untuk Homogenitas Siswa Kelas II-C
7. Daftar Nama Kelompok Dan Hasil Penelitian
8. Tabel F Uji Homogenitas
9. Tabel Harga Kritik t
10. Lembar Konsultasi
11. Surat Ijin Penelitian
12. Surat Keterangan Penelitian



DAFTAR TABEL

Nomer Tabel	Judul>Nama Tabel	Halaman
1	Tabel Kerja Untuk Mencari Homogenitas	56
2	ANOVA Tunggal nilai M , n , X_i dan X_i^2	57
3	Daftar Nilai Untuk Homogenitas Siswa Kelas II-C	59
4	Jadwal Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Kelas II-C	18
5	Daftar Nama Kelompok Dan Nilai Ulangan Harian	61
6	Hasil Pengamatan Cermin Datar	46
7	Hasil Pengamatan Cermin Cekung	48
8	Hasil Pengamatan Kaca Pian Paralel	51
9	Hasil Pengamatan Prisma	52
10	Hasil Pengamatan Lensa Cembung	54

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan cabang dari ilmu pengetahuan yang mempunyai peranan penting bagi kehidupan manusia. Hal tersebut dapat dilihat dari sederetan panjang perkembangan IPA yang mempengaruhi kehidupan manusia, baik yang bermanfaat maupun yang membahayakan. Berdasarkan pada perkembangan tersebut, maka manusia berusaha untuk mendalami dan mengembangkan IPA demi kehidupan yang lebih baik di masa depan.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mencakup beberapa cabang ilmu, antara lain ; fisika, kimia, biologi, ilmu pengetahuan bumi dan antariksa (IPBA). Fisika sebagai salah satu cabang IPA yang mempelajari tentang kejadian-kejadian alam, memungkinkan siswa dalam pembelajaran fisika untuk melaksanakan suatu percobaan, pengukuran dan penelitian sehingga siswa dapat lebih memahami konsep yang telah dipelajarinya. Pemahaman konsep fisika tidak dapat dilakukan hanya dengan memberikan informasi atau teori saja melainkan perlu suatu cara/metode untuk dapat menanamkan dan mengembangkan ketrampilan, sikap ilmiah melalui kegiatan yang menuntut adanya keaktifan siswa. Salah satu kegiatan yang dimungkinkan dapat meningkatkan hal tersebut di atas adalah kegiatan praktikum (kerja laboratorium). Kegiatan praktikum merupakan aplikasi dari teori yang telah diperoleh siswa sebelumnya sehingga diharapkan siswa akan terlatih dalam melakukan percobaan dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajarinya.

Laboratorium dalam pelaksanaan praktikum merupakan salah satu sarana penting yang tidak dapat diabaikan, karena di dalam laboratorium siswa akan mendapat peluang untuk bekerja dengan alat-alat dan bahan tertentu guna memecahkan masalah yang dihadapinya. Jadi dalam kerja laboratorium/praktikum dituntut peranan guru untuk lebih kreatif dalam menciptakan suasana yang kondusif pada saat praktikum. Dengan keaktifan siswa pada saat pembelajaran, baik teori maupun praktikum diharapkan akan memperoleh hasil belajar yang lebih baik.

Kegiatan praktikum dalam pelaksanaannya dapat dilakukan secara individu maupun kelompok, tergantung pada situasi, kondisi dan perlengkapan praktikum yang ada (Subiyanto, 1990:87). Disebutkan juga oleh Subiyanto bahwa, ada sebagian siswa yang menyukai kerja individu karena mereka merasa lebih akrab dengan minat dan kemampuannya serta mereka akan mendapatkan kepuasan tersendiri pada diri siswa jika memperoleh hasil yang diharapkan. Tetapi tidak sedikit pula siswa yang menyukai bekerja secara berkelompok karena mereka akan lebih mengerti tentang pentingnya arti bekerja sama, mereka akan lebih cepat mengetahui kesalahan yang diperbuatnya serta mereka akan mendapatkan pengetahuan dari teman-temannya tentang hal-hal yang baru. Pada kenyataannya, di sekolah-sekolah kegiatan praktikum yang sering dilaksanakan adalah praktikum secara kelompok dengan mempertimbangkan jumlah alat yang terbatas dan waktu yang tersedia. Padahal dalam setiap kegiatan praktikum yang paling mendasar/terpenting adalah bahwa setiap siswa mempunyai kesempatan untuk bekerja dengan alat-alat yang sesuai serta siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri maupun secara berkelompok tentang suatu obyek dalam memecahkan masalah yang dihadapinya.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini diberikan suatu perlakuan terhadap siswa, yakni berupa kegiatan praktikum fisika. Lebih lanjut, siswa akan digolongkan dalam dua kelompok, dimana yang satu dengan praktikum fisika secara individu sedangkan yang lainnya dengan praktikum secara kelompok. Melalui pemberian perlakuan tersebut, baik yang praktikum fisika secara individu maupun kelompok diharapkan siswa akan lebih memahami materi yang dipelajarinya sehingga hasil belajar siswa akan lebih meningkat. Keberhasilan siswa dalam menguasai materi pelajaran dapat diketahui dengan pemberian tes setelah diadakan pembelajaran fisika. Dan dari hasil tersebut, maka dapat diketahui model pelaksanaan praktikum fisika yang lebih baik digunakan dalam proses pembelajaran fisika. Maka, dalam penelitian ini mengambil judul *"Praktikum Fisika Secara Individu Dan Kelompok Dalam Pembelajaran Fisika (Studi Komparasi Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas II Cawa 2 Bahan Kajian Optik Geometri di SMU 1 Kencong Tahun Pelajaran 1998/1999)"*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang, maka rumusan masalah yang dapat dikemukakan adalah :

"adakah perbedaan hasil belajar fisika siswa antara yang melalui pembelajaran dengan praktikum secara individu dan yang melalui pembelajaran dengan praktikum secara kelompok?"

1.3 Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari salah tafsir dalam memahami pengertian judul penelitian ini, maka diperlukan adanya definisi operasional variabel.

1.3.1 Hasil Belajar Fisika Melalui Pembelajaran Dengan Praktikum Secara Individu

Pembelajaran fisika dengan praktikum secara individu adalah proses pembelajaran fisika dengan menggunakan metode eksperimen yang menuntut siswa untuk berfikir ilmiah, melakukan percobaan dan mengalami sendiri kegiatan itu terpisah dari orang lain dalam usaha mengembangkan pengetahuan yang telah didapat sebelumnya.

Dengan demikian, hasil belajar fisika melalui pembelajaran dengan praktikum secara individu adalah nilai/hasil yang diperoleh siswa setelah ia mengalami proses pembelajaran, yang dalam pelaksanaannya siswa diberikan materi secara lisan oleh guru kemudian dilanjutkan dengan kegiatan praktikum, dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri untuk memperoleh informasi/data dalam memecahkan suatu permasalahan fisika sesuai dengan tujuan pengajarannya. Dalam penelitian ini hasil belajar yang dimaksud adalah hasil ulangan harian bahan kajian Optik Geometri.

1.3.2 Hasil Belajar Fisika Melalui Pembelajaran Dengan Praktikum Secara Kelompok

Pembelajaran fisika dengan praktikum secara kelompok adalah proses pembelajaran fisika yang dalam penyampaian materinya, guru membentuk kelompok-

kelompok kecil dari kumpulan beberapa siswa untuk bersama-sama memecahkan masalah yang dihadapi.

Berdasarkan uraian di atas, maka hasil belajar fisika melalui pembelajaran dengan praktikum secara kelompok adalah nilai/hasil yang diperoleh siswa setelah ia mengalami proses pembelajaran, yang dalam pelaksanaannya siswa diberikan materi secara lisan oleh guru kemudian dilanjutkan dengan kegiatan praktikum, dimana siswa melakukan percobaan secara bersama-sama bergotong-royong dalam suatu kelompok untuk memperoleh informasi/data dalam memecahkan suatu permasalahan fisika sesuai dengan tujuan pengajarannya. Dalam penelitian ini hasil belajar yang dimaksud adalah hasil ulangan harian bahan kajian Optik Geometri.

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini, tujuan yang ingin dicapai adalah :

"mengkaji ada tidaknya perbedaan hasil belajar fisika siswa antara yang melalui pembelajaran dengan praktikum secara individu dan yang melalui pembelajaran dengan praktikum secara kelompok."

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

- a) bagi guru bidang studi fisika dan sekolah, sebagai bahan pertimbangan dalam rangka pembaharuan dan penyempurnaan proses pembelajaran (khususnya praktikum fisika) untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika;
- b) bagi peneliti lain (khususnya peneliti bidang pendidikan), sebagai bahan masukan guna mengadakan penelitian sejenis lebih lanjut;
- c) sebagai bahan sumbangan bagi ilmu pengetahuan pada umumnya dan lembaga pendidikan pada khususnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Fisika adalah salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari tentang zat dan energi dalam segala bentuk dan manifestasinya. Fisika selalu berkaitan dengan kegiatan-kegiatan : mengumpulkan data, mencari hubungan antar konsep, pengukuran dan lain-lain yang kesemuanya dipergunakan untuk memecahkan suatu permasalahan. Jadi fisika disusun berdasarkan fakta, fenomena-fenomena alam, hasil pemikiran dan eksperimen yang telah dilakukan oleh para ahli.

Berbicara mengenai pembelajaran tidak lepas dari kegiatan belajar dan mengajar, dimana keduanya saling ada keterkaitan dan menunjang keberhasilan belajar siswa. Belajar menurut Sudjana (1991:18) adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri siswa yang ditunjukkan dalam bentuk perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, ketrampilan, kecakapan, kebiasaan serta perubahan aspek-aspek lainnya yang ada pada individu yang belajar. Dan mengajar menurut Subiyanto (1990:32) pada hakikatnya adalah menolong siswa dalam belajar untuk memperoleh pengetahuan, ketrampilan, sikap serta apresiasi yang menjurus pada tingkah laku dan pertumbuhan siswa. Jadi pembelajaran merupakan kegiatan interaksi antara guru dengan siswa melalui kegiatan belajar dan mengajar yang ditandai dengan adanya perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, ketrampilan, kecakapan, kebiasaan serta perubahan aspek-aspek lainnya yang ada pada diri siswa, dimana kegiatan tersebut menitikberatkan pada kegiatan belajar siswa.

Berdasarkan pendapat di atas, pembelajaran fisika merupakan kegiatan interaksi antara guru dengan siswa melalui kegiatan belajar dan mengajar dalam usaha mengubah tingkah laku, pengetahuan, ketrampilan, sikap serta aspek yang lainnya sehingga siswa terlatih dalam menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan suatu permasalahan. Jadi dalam proses pembelajaran fisika, semua siswa dituntut untuk terlibat langsung secara aktif dalam kegiatan-kegiatan *discovery* dan *inquiry*, karena semakin banyak pengalaman dan pengetahuan siswa maka semakin banyak pula yang dikenal dan dimengerti oleh

siswa, sehingga konsep yang didapat akan semakin sempurna. Maka dari itu dalam pembelajaran fisika untuk menunjang pemahaman konsep fisika dan untuk membuktikan suatu teori diperlukan suatu cara/metode yang dapat memberikan pengetahuan serta ketrampilan kerja dalam melakukan pengamatan, percobaan serta membuat kesimpulan dari percobaan tadi sebagaimana ciri dari fisika itu sendiri.

Salah satu cara di atas adalah melalui pembelajaran dengan kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum ini mempunyai peranan penting dalam pembelajaran fisika, karena melalui kegiatan praktikum siswa akan terlatih menggunakan metode ilmiah, yakni mengadakan observasi, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, melakukan eksperimen serta menarik kesimpulan dalam menghadapi segala masalah, sehingga mereka tidak mudah percaya pada perkataan orang sebelum membuktikan kebenarannya.

Mengingat betapa pentingnya peranan kegiatan praktikum dalam pembelajaran fisika maka setiap guru harus dapat merencanakan dan mengelola kegiatan tersebut secara baik agar tujuan yang diharapkan dapat tercapai. Menurut Sudirman N, dkk. (1991:166-167) persiapan tersebut meliputi : (a) menetapkan tujuan eksperimen/praktikum; (b) mempersiapkan berbagai alat dan/atau bahan yang diperlukan; (c) mempersiapkan tempat eksperimen/praktikum; (d) mempertimbangkan jumlah siswa dengan alat-alat yang ada dan yang diperlukan serta daya tampung tempat eksperimen/praktikum; (e) mempertimbangkan apakah dilaksanakan sekaligus bersama seluruh kelas atau secara bergiliran; (f) perhatikan soal keamanan dan kesehatan agar dapat memperkecil atau menghindarkan resiko yang merugikan/berbahaya; (g) perhatikan soal disiplin/tata tertib, terutama dalam menjaga peralatan dan bahan yang akan digunakan; (h) berikan penjelasan tentang apa yang harus diperhatikan dan tahapan yang mesti dilakukan siswa, termasuk yang dilarang/membahayakan.

Subiyanto (1990:84-90) juga mengungkapkan hal yang serupa tentang hal-hal yang perlu diperhatikan dalam suatu praktikum, yaitu : (a) memilih kegiatan praktikum; (b) memberi petunjuk untuk pengalaman laboratorium; (c) menyediakan alat dan bahan; (d) menentukan besar kelompok praktikum; (e) peranan guru dalam praktikum; (f) perekaman; (g) penggunaan data yang terkumpul.

Berdasarkan uraian di atas, maka sebelum dilaksanakan praktikum perlu adanya persiapan yang matang baik dari guru maupun siswa agar tercapai tujuan yang diharapkan, karena tanpa adanya persiapan yang benar-benar terencana, tujuan yang telah direncanakan dalam praktikum tidak akan dapat tercapai.

Kegiatan praktikum (kerja laboratorium) berdasarkan tempatnya dapat dilakukan di dalam laboratorium ataupun di luar laboratorium (di alam/laboratorium alam) tergantung kepada kebutuhan dan tujuan yang akan dicapai, karena laboratorium disamping sebagai suatu tempat juga merupakan suatu metode/pendekatan. Sedangkan berdasarkan cara pelaksanaannya, praktikum dapat dilakukan secara individu maupun secara kelompok tergantung pada situasi, kondisi dan perlengkapan praktikum.

2.1.1 Pembelajaran Fisika Dengan Praktikum Secara Individu

Pembelajaran fisika dengan praktikum secara individu diartikan sebagai proses pembelajaran fisika dengan menggunakan suatu metode eksperimen yang menuntut siswa agar mampu berfikir ilmiah secara spontanitas, melakukan/mengalami sendiri proses sesuatu dalam usaha mengembangkan pengetahuan yang didapat dari teori sebagai kegiatan intrakurikuler.

Kerja individu mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan, sebagaimana diungkapkan oleh Roetiyah N.K (dalam Muhaimin, 1995:15). Kelebihannya adalah : (a) persiapan penyusunannya sederhana; (b) teknik ini mampu membantu siswa untuk mengembangkan/memperbanyak kesiapan serta penguasaan ketrampilan dalam proses kognitif/pengalaman siswa; (c) siswa memperoleh pengetahuan yang bersifat pribadi/individual sehingga dapat kokoh atau mendalam tertinggal dalam jiwa tersebut; (d) dapat membangkitkan kegiatan belajar siswa; (e) membantu siswa untuk memperkuat dan menambah kepercayaan pada diri sendiri; (f) teknik ini mampu memberikan kesempatan pada siswa untuk berkembang dan maju sesuai dengan kemampuannya. Sedangkan kekurangannya adalah : (a) dengan teknik ini ada yang berpendapat bahwa mental ini terlalu mementingkan proses pengertian saja, kurang memperhatikan perkembangan atau pembentukan sikap pada diri siswa; (b) bila kelas terlalu besar, teknik

ini kurang dapat diterapkan sehingga nanti hasilnya kurang baik; (c) pada siswa harus ada kesiapan dan kematangan mental untuk belajar.

Jadi melalui pembelajaran fisika dengan praktikum secara individu diharapkan siswa akan lebih mendalami materi dan kegiatan tersebut sehingga apa yang telah mereka pelajari dapat lebih melekat karena kegiatan itu dilakukannya sendiri.

2.1.2 Pembelajaran Fisika Dengan Praktikum Secara Kelompok

Pembelajaran fisika dengan praktikum secara kelompok merupakan proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru dalam menyampaikan materi pelajaran fisika dengan membentuk kelompok-kelompok kecil dari kumpulan beberapa siswa untuk bersama-sama bergotong-royong memecahkan masalah yang dihadapi.

Kerja kelompok juga mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan, sebagaimana dijelaskan oleh Sardiman A.M (dalam Muhaimin, 1995:18-19). Kelebihannya adalah : (a) kerja kelompok bersifat demokratis, artinya siswa dapat bertukar pikiran antara sesama teman dan terutama bagi siswa yang kurang mampu akan sangat membantu mereka dalam penguasaan materi; (b) kerja kelompok mempertinggi hasil belajar baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Dan kekurangannya adalah : (a) pelaksanaannya sangat rumit; (b) ada siswa yang hanya menggantungkan diri dalam kerja kelompok; (c) emosi individu sangat mempengaruhi dalam kerja kelompok.

Jadi melalui pembelajaran dengan praktikum secara kelompok diharapkan siswa akan dapat berbagi pengalaman dengan teman satu kelompoknya dan mereka akan lebih cepat mengetahui kesalahan yang dilakukannya. Meskipun kadang-kadang ada anggota kelompok yang lebih mendominasi kerja dalam praktikum, tetapi hal tersebut tidak akan mengurangi kelebihan-kelebihan yang ada.

2.2 Hasil Belajar Fisika

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya (Sudjana, 1991:22 ; Subiyanto, 1990:201). Dan fisika adalah salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam yang mempelajari tentang berbagai hal yang menyangkut materi yaitu bahan yang menjadi sesuatu benda/energi (Depdikbud, 1994:2).

Berdasarkan uraian di atas, maka yang dimaksud hasil belajar bidang studi fisika adalah nilai/hasil yang dicapai siswa dari tes yang diberikan guru dalam usaha mengubah tingkah laku siswa, setelah siswa mengalami pembelajaran melalui suatu pengalaman sendiri selama satu periode tertentu pada bidang studi fisika.

Dalam sistem pendidikan nasional, tingkah laku yang ingin dirubah menurut klasifikasi dari Benjamin Bloom meliputi tiga ranah, yaitu :

- a) ranah kognitif, terdiri dari : pengetahuan, pengertian, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi;
- b) ranah afektif, terdiri dari : penerimaan, respons, penilaian, organisasi dan pemeranan;
- c) ranah psikomotor, terdiri dari : persepsi, kesiapan, respons terbimbing, mekanisme, respons kompleks, penyesuaian dan mencipta (Subiyanto, 1990:201).

Hasil belajar yang dicapai siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu faktor internal (dari dalam individu) dan faktor eksternal (dari luar individu) (Sutantoyo, 1993:20). Faktor internal meliputi jasmaniah dan psikologis, sedangkan faktor eksternal meliputi masyarakat, keluarga dan sekolah. Faktor-faktor di atas saling berinteraksi secara langsung maupun tidak langsung dalam hasil belajar.

Faktor eksternal sekolah yang mempengaruhi hasil belajar siswa, antara lain strategi pembelajaran, metode dan media guru. Dalam penelitian ini faktor eksternal yang menjadi titik beratnya adalah pada metode mengajar, dimana dalam penelitian ini ingin mengetahui perbedaan hasil belajar fisika siswa antara yang melaksanakan praktikum secara individu dengan yang praktikum secara kelompok. Oleh karena itu, anggapan dasar yang dimiliki adalah bahwa faktor-faktor yang lain dianggap sama.

Keberhasilan siswa dalam memahami materi dan kegiatan yang telah dilakukan dapat diketahui dengan melaksanakan suatu penilaian hasil belajar siswa melalui tes formatif. Tes formatif digunakan untuk menunjukkan kemajuan atau keberhasilan anak, dimana tes formatif ini dilakukan tiap selesai satu bab selama jangka waktu tertentu (Nasution, 1992:53).

2.3 Perbedaan Hasil Belajar Fisika Siswa Antara Yang Melalui Pembelajaran Dengan Praktikum Secara Individu Dan Pembelajaran Dengan Praktikum Secara Kelompok

Metode eksperimen merupakan salah satu metode yang sesuai dalam pembelajaran fisika. Eksperimen di SMU umumnya dilakukan di laboratorium yang dikenal dengan istilah kerja laboratorium/praktikum. Praktikum fisika mempunyai peranan yang sangat penting dalam pembelajaran fisika karena dengan melakukan praktikum, siswa akan dapat membuktikan kebenaran suatu teori/hukum yang selama ini telah mereka ketahui dari pelajaran teori, sehingga siswa lebih dituntut menggunakan panca indera yang akhirnya akan menghasilkan tanggapan yang kuat dan tidak mudah hilang. Dengan kata lain, bahwa dengan kegiatan praktikum siswa akan terlatih menggunakan metode ilmiah dalam menghadapi segala masalah, sehingga tidak mudah percaya pada perkataan orang sebelum ia membuktikan kebenarannya.

Di samping itu, melalui kegiatan praktikum siswa akan mendapat pengalaman yang sesuai dengan minat dan kemampuannya serta siswa akan terbiasa untuk berfikir kritis dalam menghadapi setiap permasalahan yang dihadapinya, khususnya permasalahan fisika.

Pelaksanaan praktikum fisika dapat dilakukan baik secara individu maupun secara kelompok tergantung pada situasi, kondisi dan peralatan praktikum. Kedua-duanya mempunyai beberapa kelebihan serta kekurangan, hal itu tergantung bagaimana guru bisa menentukan strategi yang cocok dalam menerapkan kegiatan praktikum baik secara individu maupun kelompok dalam setiap kegiatan belajarnya.

Melalui kegiatan praktikum secara individu, siswa akan mendapatkan suatu pengalaman yang selama ini mungkin belum pernah didapatkan sebelumnya, misalnya mereka akan dapat merasakan suatu kepuasan tersendiri jika ia memperoleh hasil yang diharapkan ; mereka akan mengetahui lebih jelas minat dan kemampuannya sendiri ; mereka akan mendapatkan pengetahuan yang bersifat individual sehingga pengetahuannya akan lebih melekat ; serta membantu siswa untuk menambah rasa percaya diri. Jadi jelas bahwa dengan melaksanakan praktikum fisika secara individu, maka konsep yang

dipelajari oleh siswa akan lebih melekat dan akan menambah rasa percaya diri sehingga hasil belajar yang diperoleh siswa akan lebih meningkat.

Sedangkan melalui kegiatan praktikum secara kelompok, siswa akan mengetahui betapa pentingnya arti bekerja sama dengan temannya dalam satu kelompok atau partisipasi siswa dalam kegiatan kelompok ; dapat lebih membantu siswa yang kurang mampu dalam penguasaan materi ; serta antara siswa sendiri akan terjadi interaksi langsung dengan saling mengisi keharangan diantara siswa dalam satu kelompok. Jadi dengan kegiatan praktikum fisika secara kelompok, maka akan terjadi proses timbal balik (diskusi) antar siswa dalam satu kelompok. Di samping itu, terdapat kekurangan yang sangat menyolok yaitu ada sebagian siswa yang hanya menggantungkan diri pada temannya dan ada juga yang terlalu mendominasi kerja dalam kelompok tersebut. Jadi pemahaman konsep tiap-tiap individu dalam kelompok dapat dipengaruhi oleh anggota kelompok yang lain, sehingga dimungkinkan juga akan mempengaruhi hasil belajar siswa.

Jadi, melalui pembelajaran dengan kegiatan praktikum baik secara individu maupun kelompok diharapkan akan dapat lebih meningkatkan hasil belajar fisika siswa yang saat ini sangat memprihatinkan. Dan yang terpenting lagi adalah bahwa dengan dilaksanakannya praktikum maka setiap siswa akan mendapat kesempatan untuk melakukan kegiatan, mengamati obyek, menganalisis dan membuktikan serta dapat menarik kesimpulan sendiri dari kegiatan yang telah dilakukannya.

2.4 Hipotesis

Berdasarkan landasan teori dan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka dalam penelitian ini hipotesis alternatif yang diajukan adalah :

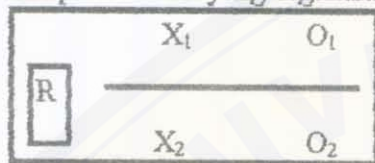
"ada perbedaan hasil belajar fisika siswa antara yang melalui pembelajaran dengan praktikum secara individu dan yang melalui pembelajaran dengan praktikum secara kelompok."

III. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan tujuan menyelidiki hubungan sebab akibat, dimana praktikum fisika secara kelompok sebagai kelas eksperimen 1 dan praktikum fisika secara individu sebagai kelas eksperimen 2.

Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :



Keterangan :

X_1 : perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen 1

X_2 : perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen 2

O_1 : hasil tes dari kelas eksperimen 1

O_2 : hasil tes dari kelas eksperimen 2

R : kelas ditentukan secara random

3.2 Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah eksperimen yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a) menentukan populasi;
- b) memilih kelas sebagai sampel, kemudian membagi kelas menjadi dua grup yaitu yang pembelajarannya dengan praktikum secara kelompok sebagai kelas eksperimen 1 dan yang praktikum secara individu sebagai eksperimen 2 melalui tehnik undian;
- c) melaksanakan pembelajaran fisika yang disertai dengan praktikum;
- d) mengadakan ulangan harian;
- e) mencari perbedaan hasil ulangan harian siswa dari kedua kelas dengan menggunakan uji-t;
- f) mengkaji manakah hasil belajar yang lebih baik dari kedua kelas;
- g) menarik kesimpulan dari perhitungan pada langkah f dan g.

3.3 Tempat Dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini langsung ditetapkan di SMU I Kencong, dengan mengambil responden siswa kelas II cawu 2.

3.4 Penentuan Responden Penelitian

Metode penentuan responden adalah suatu cara untuk menetapkan individu yang akan dijadikan obyek penelitian dan jumlah individu tersebut. Terdapat dua cara untuk menentukan responden penelitian yaitu metode sampel dan metode populasi. Menurut Hadi (1994:70) sampel adalah sebagian individu yang diselidiki dan populasi adalah keseluruhan individu untuk apa kenyataan-kenyataan yang diperoleh dari sampel hendak digeneralisasikan.

Populasi dalam penelitian ini merupakan hasil belajar fisika siswa kelas II cawu 2 SMU I Kencong. Sedangkan yang dimaksud dengan sampel dalam penelitian ini merupakan hasil belajar fisika siswa kelas II cawu 2 yang menjadi responden.

Metode penentuan responden yang digunakan adalah metode *cluster random sampling* tehnik undian, yaitu tehnik pengambilan responden secara random/acak dari kelompok anggota yang terhimpun dalam kelas/kelompok yang diambil secara diundi. Dalam tehnik *cluster random sampling*, yang dirandom adalah kelas atau himpunannya. Jadi bila kelas terpilih menjadi sampel, maka seluruh siswa dalam kelas tersebut menjadi sampel dalam penelitian ini.

3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam suatu penelitian memerlukan metode agar diperoleh data yang akurat dan relevan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tes. Tes digunakan untuk menilai dan mengukur hasil belajar siswa, terutama hasil belajar kognitif berkenaan dengan penguasaan bahan pengajaran sesuai dengan tujuan pendidikan dan pengajaran (Sudjana, 1991:35).

Dalam penelitian ini tes hasil belajar yang diberikan pada siswa adalah tes ulangan harian pada bahan kajian Optik Geometri. Tes tersebut dalam penyusunannya menggunakan tes buatan guru yaitu tes yang disusun oleh guru dan belum distandardisasi,

dengan tujuan tertentu dan untuk siswa tertentu pula. Tes ini dimaksudkan untuk mengukur penguasaan siswa terhadap materi pelajaran yang telah disampaikan.

Tes formatif ini merupakan gabungan antara tes subyektif yaitu bentuk tes uraian, dimana pertanyaan yang ada menuntut kemampuan siswa untuk mengemukakan atau menciptakan jawabannya sendiri dan tes obyektif. Tes formatif ini berisi soal-soal mengenai materi pelajaran fisika bahas kajian Optik Geometri yang sebelumnya akan dikonsultasikan dengan dosen fisika dan guru mata pelajaran fisika kelas II.

3.6 Analisis Data

Sesuai dengan jenis data yang diperoleh yaitu data kuantitatif, maka metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis statistik yaitu dengan uji-t. Untuk sampel random bebas, pengujian perbedaan mean dihitung dengan rumus uji-t sebagai berikut :

$$t = \frac{M_X - M_Y}{\sqrt{\left(\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_X + N_Y - 2}\right)\left(\frac{1}{N_X} + \frac{1}{N_Y}\right)}}$$

Keterangan :

X : kelas eksperimen 2;

Y : kelas eksperimen 1;

M : nilai rata-rata hasil per-kelompok;

N : banyaknya subyek;

x : deviasi setiap nilai dari data kelas eksperimen 2;

y : deviasi setiap nilai dari data kelas eksperimen 1.

dimana :

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}$$

Jika $N_x = N_y$, maka rumusan di atas menjadi:

$$t = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left(\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N(N-1)} \right)}}$$

(Arikunto, 1993:269)

Kemudian hasil yang diperoleh dari rumusan uji-t dikonsultasikan dalam tabel dengan taraf signifikansi 1 % dan 5 % , dengan ketentuan :

- a) $t_{hitung} \geq t_{tabel}$: H_a diterima,
- b) $t_{hitung} < t_{tabel}$: H_a ditolak atau H_o diterima.

IV. HASIL DAN ANALISIS

4.1. Data Pelengkap

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang responden penelitiannya ditentukan secara *random sampling* (pengambilan sampel secara acak), jadi semua individu dalam populasi tersebut memperoleh kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel.

Penelitian ini mengambil tempat di SMUN 1 Kencong pada catur wulan 2 tahun pelajaran 1998/1999. Subjek penelitiannya adalah siswa kelas II yang berjumlah 226 siswa terdiri dari 6 kelas, mulai dari kelas II-A sampai II-F dengan jumlah siswa masing-masing kelas adalah : 41; 40; 38; 32; 39 dan 36.

Sebelum penentuan responden penelitian, dilakukan uji homogenitas pada keseluruhan kelas II cawu 2 untuk mengetahui kesamaan penguasaan materi dengan menggunakan rumus ANAVA yang didasarkan pada nilai ulangan harian fisika bahan kajian Induksi Elektromagnetik yang nantinya dapat digunakan untuk penggeneralisasian. Adapun daftar nilai ulangan harian pada bahan kajian Induksi Elektromagnetik serta perhitungannya dapat dilihat pada lampiran-6.

Setelah dilakukan perhitungan ternyata diperoleh hasil bahwa $F_0 < F_t$, sehingga dapat diartikan bahwa antara kelas II A, II B, II C, II D, II E dan II F tidak ada perbedaan nilai keenam kelas tersebut mempunyai kemampuan yang homogen (sama) dalam penguasaan pelajaran fisika, hal ini juga dipertegas oleh keterangan guru mata pelajaran fisika bahwa keenam kelas tersebut yang ada mempunyai kemampuan yang sama dalam penguasaan materi fisika.

Langkah selanjutnya adalah mengambil kelas sebagai kelas sampel dari keenam kelas tersebut secara random (acak), dan terpilih sebagai kelas sampel adalah kelas II-C. Kelas tersebut kemudian dibagi untuk dijadikan sebagai kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2, dimana untuk kelas eksperimen 1 melalui pembelajaran dengan praktikum secara kelompok dan untuk kelas eksperimen 2 melalui pembelajaran dengan praktikum secara individu.

Jumlah responden dalam penelitian ini secara keseluruhan ada 38 siswa yang terbagi menjadi 20 kelompok dengan rincian 10 kelompok untuk kelas eksperimen 1 berjumlah 28 siswa dan 10 kelompok untuk kelas eksperimen 2 berjumlah 10 siswa. Agar lebih valid, maka dari kedua kelas eksperimen tersebut dilakukan uji kemampuan awal lagi untuk mengetahui apakah kemampuan siswa yang menjadi responden memang benar-benar homogen dengan berdasarkan materi sebelumnya. Karena kelas eksperimen yang ada adalah dua maka uji yang digunakan adalah uji-t (t-test). Adapun daftar perhitungannya untuk kedua kelas eksperimen tersebut dapat dilihat pada lampiran-6a.

Berdasarkan perhitungan diperoleh hasil bahwa harga $t_{hitung} = 0,449$. Selanjutnya harga tersebut dikonsultasikan pada tabel harga kritik t pada $db = 36$ dengan taraf signifikansi 5%. Karena tidak ada dalam tabel maka digunakan teknik interpolasi, yaitu :

$$t_{tabel} = 2,04 + \frac{(2,02 - 2,04)}{(40 - 30)} (36 - 30) \\ = 2,028$$

Nampak bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$, yaitu $0,449 < 2,028$. Dengan demikian, maka hipotesis nihil yang berbunyi tidak ada perbedaan diterima, hal ini berarti bahwa dari kedua kelas eksperimen tersebut tidak terdapat perbedaan. Jadi dapat disimpulkan bahwa kedua kelas eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar-benar homogen.

4.2 Data Utama

4.2.1 Pelaksanaan Pembelajaran

Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan sebanyak 10 jam pelajaran termasuk tes ulangan harian. Jam pelajaran fisika untuk SMU dalam satu minggunya ada 5 jam pelajaran dengan waktu tiap jamnya adalah 45 menit. Pembelajaran dilaksanakan di laboratorium sesuai dengan metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan petunjuk praktikum yang telah disediakan oleh peneliti, dan dalam pelaksanaannya selalu dibantu dan diawasi oleh guru mata pelajaran fisika kelas II.

Jadwal pelaksanaan pembelajaran fisika disesuaikan dengan jadwal pelajaran yang dikeluarkan oleh SMUN 1 Kencong yang untuk lebih lengkapnya terinci dalam tabel berikut :

Tabel-4 : Jadwal Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Kelas II-C

Pert.	Hari/Tanggal	Jam Ke-	Materi
I	Selasa/24-11-1998	7 - 8	- Pemantulan pada cermin datar - Pemantulan pada cermin cekung
II	Sabtu / 28-11-1998	5 - 7	- Pembiasan pada kaca Plan-paralel - Pembiasan pada prisma
III	Rabu / 2-12-1998	2 - 4	- Pembiasan pada lensa cembung
IV	Rabu / 9-12-1998	2 - 3	Tes Ulangan Harian

Keterangan :

- Jam 1 : 07.00 - 07.45
- 2 : 07.45 - 08.30
- 3 : 08.30 - 09.15
- 4 : 09.15 - 10.00
- ISTIRAHAT
- 5 : 10.15 - 11.00
- 6 : 11.00 - 11.45
- 7 : 11.45 - 12.30
- 8 : 12.30 - 13.15

4.2.1 Pelaksanaan Tes

Tes digunakan untuk memperoleh data utama dan akan digunakan untuk menjawab semua permasalahan serta untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Data yang diperoleh berupa nilai hasil ulangan harian fisika pada bahan kajian Optik Geometri. Bentuk soal tes ulangan harian yang diberikan adalah gabungan antara soal objektif yang terdiri dari 20 soal dan soal subjektif yang terdiri dari 5 soal.

Pelaksanaan tes dilakukan pada hari Rabu, 9 Desember 1998 selama 2 jam pelajaran atau 90 menit, dan dalam pelaksanaannya dibantu oleh guru mata pelajaran untuk menghindari antar siswa saling membantu.

4.3 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode analisis statistik yaitu rumus uji-t, yang bertujuan untuk menguji hipotesis alternatif yang telah diajukan, yaitu

untuk mengkaji ada tidaknya perbedaan hasil belajar fisika antara siswa yang praktikum secara individu dengan yang praktikum secara kelompok serta untuk mengkaji manakah hasil belajar fisika yang lebih baik antara siswa yang praktikum secara individu dengan yang praktikum secara kelompok.

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, didapatkan nilai hasil ulangan harian sebagaimana dalam lampiran-7. Dan ternyata dari hasil perhitungan pada diperoleh harga $t_{hitung} = 3,538$.

4.4 Pengujian Hipotesis

Berdasarkan analisis data yang diperoleh bahwa harga $t_{hitung} = 3,538$. Selanjutnya harga tersebut dikonsultasikan pada harga tabel kritik t pada $db = 36$ dengan taraf signifikansi 5%. Karena tidak ada dalam tabel maka digunakan teknik interpolasi, yaitu :

$$t_{tabel} = 2,04 + \frac{(2,02 - 2,04)}{(40 - 30)} (36 - 30) \\ = 2,028$$

Nampak bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $3,538 > 2,028$. Dengan demikian, maka hipotesis alternatif yang diajukan diterima, ini berarti bahwa terdapat perbedaan antara hasil belajar fisika antara siswa yang praktikum secara individu dengan yang praktikum secara kelompok pada siswa kelas II cawu 2 SMUN 1 Kencong tahun pelajaran 1998/1999 pada bahan kajian Optik Geometri.

Adanya perbedaan juga nampak pada nilai mean dari kedua kelas eksperimen, dimana nilai mean untuk siswa yang praktikum secara kelompok = 65,14, sedangkan nilai mean untuk siswa yang praktikum secara individu = 70,2. Hal ini berarti bahwa hasil belajar fisika siswa yang praktikum secara individu (kelas eksperimen 2) lebih besar/lebih baik dibandingkan dengan hasil belajar fisika siswa yang praktikum secara kelompok (kelas eksperimen 1). Jadi dari kedua hipotesis alternatif yang diajukan pada bab sebelumnya sudah terjawab keseluruhan.

4.5 Diskusi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis, menunjukkan bahwa ada perbedaan hasil belajar fisika antara siswa yang praktikum secara individu dengan yang praktikum secara kelompok pada siswa kelas II cawu 2 bahan kajian Optik Geometri di SMUN 1 Kencong tahun pelajaran 1998/1999 .

Hal itu nampak pada hasil perhitungan di analisis data serta sudah diuji hipotesisnya dan diperoleh bahwa hipotesis alternatif yang menyebutkan adanya perbedaan hasil belajar fisika dari kedua perlakuan tersebut diterima.

Sebagaimana diketahui bahwa selama ini kegiatan praktikum yang dilaksanakan di sekolah-sekolah adalah kegiatan praktikum yang dilaksanakan secara berkelompok, hal ini dikarenakan dengan terbatasnya jumlah alat dan waktu yang tersedia. Jadi selama ini setiap siswa belum diberi kesempatan untuk melakukan suatu percobaan sendiri-sendiri, sehingga mereka belum mengenal jelas akan minat dan kemampuannya. Padahal dalam setiap pembelajaran fisika (kegiatan praktikum) siswa perlu diberi kesempatan untuk bekerja sesuai dengan minat dan kemampuannya sehingga mereka bisa berkembang. Sedangkan jika praktikum fisika dilaksanakan secara kelompok ada saja sebagian siswa yang selalu menggantungkan diri pada kelompoknya, karena mereka merasa sudah ada yang mewakilinya sehingga mereka hanya akan mengganggu situasi pembelajaran saja. Selain itu, ada juga siswa yang selalu mendominasi setiap kegiatan praktikum karena dia merasa lebih pintar daripada teman-temannya satu kelompok sehingga yang kurang mampu akan tertinggal dan tidak mengerti dengan kegiatan yang dilaksanakannya. Dengan demikian, dalam usaha meningkatkan hasil belajar fisika siswa perlu adanya suatu kegiatan yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengalami sendiri dan membuktikan sendiri tentang suatu obyek yang dipelajarinya serta dapat memuntut siswa untuk aktif sebagaimana sistem pembelajaran sekarang ini.

Pelaksanaan praktikum fisika secara individu merupakan salah satu cara agar siswa terpacu untuk mempelajari tentang materi yang diajarkan, karena mereka akan dapat bereksperimen dan dapat menyalurkan bakat, minat serta kemampuannya sehingga tanpa mereka sadari hal itu akan meningkatkan daya ingat mereka terhadap suatu

obyek/pengetahuan. Sebagaimana yang telah disebutkan oleh Subiyanto (1990:54), bahwa hal yang terpenting dalam setiap melakukan kegiatan praktikum adalah bahwa setiap siswa mempunyai kesempatan untuk bekerja dengan alat-alat yang sesuai serta siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri tentang suatu obyek dalam usaha memecahkan suatu permasalahan yang dihadapinya. Juga disebutkan bahwa jika siswa berkesempatan untuk bekerja sendiri secara bebas tanpa campur tangan terlalu banyak dari guru maka siswa akan mahir dalam bereksperimen yang akhirnya akan dapat menambah pengetahuan dan pengalamannya.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data serta hasil diskusi pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

- a) ada perbedaan hasil belajar fisika siswa antara yang melalui pembelajaran dengan praktikum secara individu dan yang melalui pembelajaran dengan praktikum secara kelompok pada siswa Kelas II Cawu 2 SMUN 1 Kencong bahan kajian Optik Geometri Tahun Pelajaran 1998/1999;
- b) hasil belajar fisika siswa yang melalui pembelajaran dengan praktikum secara individu lebih baik dibandingkan yang melalui pembelajaran dengan praktikum secara kelompok pada siswa Kelas II Cawu 2 SMUN 1 Kencong bahan kajian Optik Geometri Tahun Pelajaran 1998/1999;

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk dipergunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melaksanakan kegiatan pendidikan dalam rangka meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya di SMUN 1 Kencong adalah sebagai berikut :

- a) hendaknya guru dalam kegiatan belajar mengajar (khususnya pembelajaran fisika), menggunakan suatu strategi yang dapat mendukung metode pembelajaran tersebut sehingga metode itu dapat lebih efektif dan efisien untuk dipergunakan;
- b) penelitian ini hendaknya dapat dikembangkan lebih lanjut pada konsep yang berbeda dan responden yang lebih luas melalui pembelajaran dengan praktikum baik secara individu maupun kelompok sehingga akan meningkatkan keaktifan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 1993. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Jakarta : Rineka Cipta
- Depdikbud. 1995. GBPP Fisika SMU. Jakarta
- _____. 1998. Pedoman Penulisan Karya Ilmiah. Jember
- Hadi, S. 1994. Metodologi Research II. Yogyakarta : Andi Offset
- Muhaimin. 1995. Perbedaan Hasil Belajar Antara Yang Diberi Tugas Individu Dengan Tugas Kelompok. Jember
- Nasution, S. 1992. Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar. Jakarta : Bina Aksara
- Roefiyah N.K. 1991. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta : Rineka Cipta
- Subiyanto. 1990. Strategi Belajar Mengajar Ilmu Pengetahuan Alam. Malang : IKIP Malang
- Sudarti. 1995. Pengaruh Kegiatan Praktikum Terhadap Tingkat Pemahaman Konsep Fisika Dasar II. Jember
- Sudijono, A. 1997. Pengantar Statistik Pendidikan. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada
- Sudirman N. A. Tabrani R. Zainal A dan Toto Fathoni. 1991. Ilmu Pendidikan. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Sudjana, N. 1991. Penilaian Hasil Belajar Mengajar. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Sutantoyo, H. 1993. Psikologi Pengajaran. Jember

MATRIS PENELITIAN

JUDUL	PERMASALAHAN	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODOLOGI PENELITIAN	HIPOTESIS
Praktikum Fisika Secara Individu Dan Kelompok Dalam Pembelajaran Fisika Siswa SMU	Adakah perbedaan hasil belajar fisika siswa antara yang melalui pembelajaran dengan praktikum secara individu dan yang melalui pembelajaran dengan praktikum secara kelompok ?	1. Hasil belajar fisika siswa yang melalui pembelajaran secara individu 2. Hasil belajar fisika siswa yang melalui pembelajaran secara kelompok	1. Hasil tes ulangan harian 2. Hasil tes ulangan harian	1. Responden siswa kelas II Ceraon 2 SMU I Kencana Tahun Pelajaran 1998/1999 2. Dokumentasi 3. Keputusakaan	1. Penelitian diarahkan penelitian Ditetapkan di SMU I Kencana 2. Pembuatan responden <i>Cluster Random Sampling</i> 3. Pengumpulan data : tes 4. Analisis data dengan Uji-t $t = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{M_x + M_y} \left(\frac{1}{M_x} + \frac{1}{M_y} \right)}}$	Ada perbedaan hasil belajar fisika siswa antara yang melalui pembelajaran dengan praktiknya secara individu dan yang melalui pembelajaran dengan praktiknya secara kelompok

SATUAN PELAJARAN

Mata Pelajaran	: FISIKA
Bahan Kajian	: OPTIK GEOMETRI
Satuan Pendidikan	: SMU 1 KENCONG
Kelas/Cawu	: II/2
Waktu	: 16 Jam Pelajaran

I. TUJUAN PEMBELAJARAN UMUM

Siswa mampu melakukan percobaan dan bernalar untuk memahami pemantulan dan pembiasan cahaya serta menggunakan persamaan-persamaannya untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan optika.

II. TUJUAN PEMBELAJARAN KHUSUS

Setelah pembelajaran berakhir, diharapkan siswa mampu :

- 17.1.1.1 menyebutkan sifat-sifat cahaya sebagai gelombang;
- 17.1.1.2 membedakan antara pemantulan teratur dengan pemantulan baur;
- 17.1.2.3 menunjukkan bahwa jarak benda dengan jarak bayangan adalah sama;
- 17.1.2.4 melukiskan bayangan suatu benda jika bayangan tersebut dikatakan maya;
- 17.1.3.5 menggambarkan sinar-sinar istimewa pada cermin lengkung;
- 17.1.3.6 menentukan besarnya titik fokus sebuah cermin lengkung jika jarak benda sudah ditentukan;
- 17.1.3.7 menentukan sifat-sifat bayangan suatu benda pada cermin lengkung;
- 17.1.3.8 menghitung perbesaran bayangan pada cermin lengkung;
- 17.1.4.9 menghitung besar indeks bias relatif suatu medium melalui pembiasan;
- 17.1.4.10 menjelaskan bunyi Hukum Pembiasan oleh Snellius;
- 17.1.4.11 menunjukkan bahwa sudut datang sejajar dengan sudut keluar pada kaca plan paralel;

- 17.1.4.12 melukiskan sudut deviasi pada prisma;
- 17.1.4.13 menghitung besar sudut deviasi serta deviasi minimum pada prisma;
- 17.1.5.14 menyebutkan jenis-jenis lensa;
- 17.1.5.15 menggambarkan sinar-sinar istimewa pada sebuah lensa;
- 17.1.5.16 melukiskan bayangan suatu benda pada lensa;
- 17.1.5.17 menuliskan rumusan hubungan antara f , R dan n pada lensa;
- 17.1.5.18 menghitung perbesaran bayangan suatu benda;
- 17.1.5.19 menentukan besarnya kuat lensa.

I. MATERI PELAJARAN

Cahaya sebagai gelombang mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

1. dapat mengalami pemantulan (refleksi);
2. dapat mengalami pembiasan (refraksi);
3. dapat dipadukan/dijumlahkan (interferensi);
4. dapat mengalami lenturan (difraksi);
5. dapat mengalami polarisasi.

Pada pemantulan cahaya dikenal dua jenis pemantulan, yaitu :

1. pemantulan teratur, yaitu pemantulan cahaya yang mempunyai arah-arah teratur;
2. pemantulan baur, yaitu pemantulan cahaya yang mempunyai arah tidak teratur/acak.

Hukum pemantulan untuk pertama kali dikemukakan oleh Willebord Snellius (Hukum Pemantulan oleh Snellius), yang berbunyi :

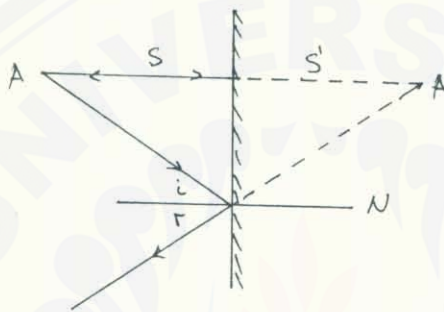
1. sinar datang, sinar pantul dan garis normal terletak pada satu bidang datar;
2. sudut datang sama dengan sudut pantul.

Alat yang digunakan dalam memantulkan cahaya adalah cermin. Cermin datar adalah sebuah cermin yang permukaan pantulnya berupa sebuah bidang datar.

Sifat-sifat cermin datar adalah :

- jarak bayangan ke cermin = jarak benda ke cermin;
- tinggi bayangan yang terbentuk = tinggi benda;
- bayangannya maya, karena di belakang cermin yaitu perpotongan perpanjangan sinar pantul.

Bayangan maya adalah bayangan yang terjadi karena pertemuan perpanjangan sinar-sinar cahaya, dan dapat dilihat oleh mata tetapi tidak dapat ditangkap oleh layar.



Cermin lengkung adalah cermin yang permukaannya melengkung. Untuk permukaan bagian dalam yang bersifat memantulkan cahaya maka disebut cermin cekung, sedangkan jika permukaan yang memantulkan adalah permukaan bagian luar maka disebut cermin cembung.

Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung :

1. sinar datang sejajar sumbu utama, dipantulkan melalui titik fokus cermin;
2. sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar dengan sumbu utama;
3. sinar yang datang melalui titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan melalui titik itu juga.

Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung :

1. sinar datang sejajar sumbu utama, dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus;
2. sinar yang menuju titik fokus dipantulkan sejajar dengan sumbu utama;
3. sinar yang menuju titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan seolah-olah berasal dari titik itu juga.

Dari pemantulan berkas-berkas sinar istimewa dapat diketahui bahwa cermin cembung mempunyai sifat :

- menyebarkan berkas sinar (bersifat divergen);
- bayangannya adalah maya, yakni selalu di belakang cermin dan selalu diperkecil;

Hubungan antara jarak fokus (f), jarak benda ke permukaan cermin (S) dan jarak bayangan ke permukaan cermin (S') dirumuskan dalam persamaan :

$$\frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = \frac{1}{f}$$

karena $f = \frac{1}{2}R$, maka :

$$\frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = \frac{2}{R}$$

Dengan suatu perjanjian bahwa harga f dan R dari cermin cembung selalu berharga negatif. Selain itu dapat juga ditentukan perbesaran dari bayangan yang dibentuk oleh cermin, yaitu :

$$M = \left| \frac{h'}{h} \right| = \left| \frac{S'}{S} \right|$$

Bila seberkas cahaya di udara yang mempunyai kecepatan (C) masuk ke medium lain, maka kecepatan cahaya itu akan berkurang menjadi C_n . Indeks bias adalah perbandingan kecepatan cahaya di udara terhadap kecepatan cahaya dalam medium lain.

$$n = \frac{C}{C_n}$$

dimana :

n : indeks bias relatif medium terhadap udara

C : kecepatan cahaya di udara

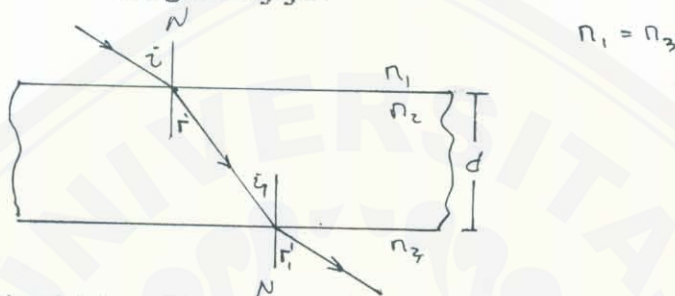
C_n : kecepatan cahaya dalam medium

Hubungan antara sudut datang dengan sudut bias untuk pertama kalinya ditemukan oleh Snellius, menurutnya :

1. berkas sinar datang, berkas sinar bias dan garis normal terletak pada sebuah bidang datar;

2. perbandingan sinus sudut datang (i) dan sinus sudut bias (r') merupakan konstanta.

Seberkas sinar yang masuk pada kaca plan paralel akan dibiaskan mendekati garis normal, tetapi setelah keluar dari kaca tersebut akan dibiaskan kembali ke udara tetapi menjauhi garis normal. Maka sinar yang masuk (i) dengan sinar yang keluar (r_1') kaca plan paralel akan membentuk garis sejajar.

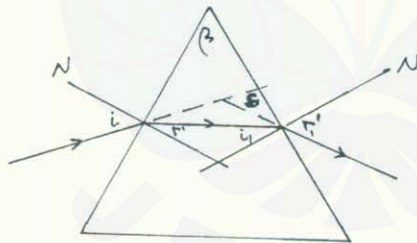


Sudut deviasi (D) adalah sudut yang dibentuk oleh perpotongan perpanjangan sinar datang (i) pada prisma dengan sinar bias yang menghadap keluar (r_1').

$$D = i + r_1' - \beta$$

dimana :

β = sudut pembias prisma



Sudut deviasi akan mencapai harga minimum (δ_m), apabila sinar datang simetris terhadap sinar bias keluar atau sudut $i =$ sudut r_1' , dengan demikian sudut $r' = i_1$. Jadi bila sudut deviasi telah mencapai harga minimum akan berlaku persamaan :

$$\sin \frac{1}{2} (\beta + \delta_m) = n_{12} \sin \frac{1}{2} \beta$$

Lensa adalah benda bening yang tembus cahaya, permukaannya merupakan bidang lengkung sferik.

Lensa tipis adalah sebuah lensa yang mempunyai dua buah permukaan dengan jari-jari kelengkungan R_1 dan R_2 .

Jenis-jenis lensa tipis yaitu :

- lensa bikonveks (cembung rangkap);
- lensa plan-konveks (cembung datar);
- lensa konkaf-konveks (cembung cekung);
- lensa bikonkaf (cekung rangkap);
- lensa plan-konkaf (cekung datar);
- lensa konveks-konkaf (cekung cembung);

Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung :

1. sinar yang sejajar dengan sumbu utama dibiaskan seolah-olah berasal dari titik fokus;
2. sinar yang seolah-olah menuju titik fokus dibiaskan sejajar dengan sumbu utama;
3. sinar yang melalui pusat optik tidak dibiaskan.

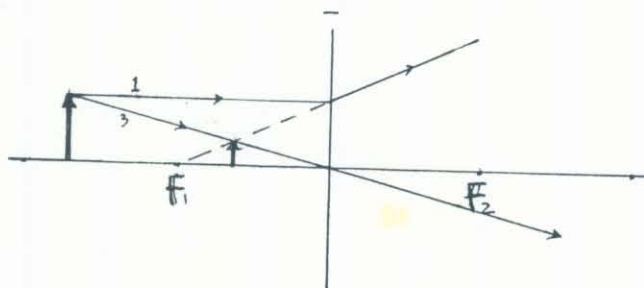
Bayangan yang dibentuk oleh lensa cekung dimanapun tersebut berada akan selalu bersifat : maya, tegak, diperkecil.

Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung :

1. sinar yang sejajar dengan sumbu utama dibiaskan melalui titik fokus;
2. sinar yang melalui titik fokus dibiaskan sejajar dengan sumbu utama;
3. sinar yang melalui pusat optik tidak dibiaskan.

Langkah-langkah untuk melukis pembentukan bayang pada lensa adalah sebagai berikut:

1. lukis dua buah sinar utama (umumnya digunakan sinar 1 dan sinar 3);
2. sinar selalu datang dari depan lensa dan dibiaskan ke belakang lensa;
3. perpotongan kedua buah sinar bias yang dilukis pada (1) adalah letak bayangan. Jika perpotongan didapat dari perpanjangan sinar bias, maka bayangan yang terjadi adalah maya dan dilukis dengan garis putus-putus.



Untuk Kelas Eksperimen I

Pert. Ke	No. TPK	Intrakurikuler	Ramah	Waktu	Tugas
I		<p>Pendahuluan</p> <p>a. Prasyarat Pengetahuan Induksi Elektromagnetik</p> <p>b. Motivasi Sebutkan dualisme sifat pada cahaya ?</p>		5'	
	17.1.1.1 s/d 17.1.3.9	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> - menyebutkan sifat-sifat cahaya sebagai gelombang C1 - menyebutkan dua jenis pemantulan C1 - menjelaskan cara melukiskan bayangan pada cermin datar C3 - menyetatkan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung C1 - menyetatkan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung C1 - menjelaskan hubungan antara jarak fokus, jarak benda serta bayangan C2 - menuliskan rumusan perbesaran bayangan pada cermin C3 - guru beserta siswa menyiapkan alat dan bahan praktikum - siswa diberi lembar praktikum - siswa melakukan praktikum sesuai dengan lembar kerja secara berkelompok - setiap kelompok diberi waktu untuk menyelesaikan pertanyaan yang ada dan menarik kesimpulan - guru hanya membimbingnya - latihan soal 		80'	
		<p>Penutup</p> <p>menarik kesimpulan dari materi yang telah disampaikan</p>		5'	
II		<p>Pendahuluan</p> <p>a. Prasyarat Pengetahuan Hukum pemantulan</p> <p>b. Motivasi Apakah yang terjadi jika seberkas sinar melewati dua bidang batas yang berbeda ?</p>		5'	

	Kegiatan Inti		120'
17.1.3.10 s/d 17.1.4.13	<ul style="list-style-type: none"> - menjelaskan tentang pembiasan - mendefinisikan pengertian sudut deviasi dan deviasi minimum - guru beserta siswa menyiapkan alat dan bahan praktikum - siswa diberi lembar praktikum - siswa melakukan praktikum sesuai dengan lembar kerja secara berkelompok - setiap kelompok diberi waktu untuk menyelesaikan pertanyaan yang ada dan menarik kesimpulan - guru hanya membimbingnya - latihan soal 	C1 C1	
	Penutup menarik kesimpulan dari materi yang telah disampaikan		5'
III	Pendahuluan		5'
	<ul style="list-style-type: none"> a. Prasyarat Pengetahuan Hukum pembiasan oleh Snellius b. Motivasi Bagaimanakah jika suatu sinar mengenai sebuah lensa ? 		
17.1.4.14 s/d 17.1.5.20	Kegiatan Inti		80'
	<ul style="list-style-type: none"> - menjelaskan tentang lensa tipis - menyebutkan jenis lensa tipis - menyebutkan sinar-sinar istimewa pada lensa - mendefinisikan kuat lensa - guru beserta siswa menyiapkan alat dan bahan praktikum - siswa diberi lembar praktikum - siswa melakukan praktikum sesuai dengan lembar kerja secara berkelompok - setiap kelompok diberi waktu untuk menyelesaikan pertanyaan yang ada dan menarik kesimpulan - guru hanya membimbingnya - latihan soal 	C2 C1 C1 C1	
	Penutup menarik kesimpulan dari materi yang telah disampaikan		5'
IV	Tes Ulangan Harian		90'

Untuk Kelas Eksperimen II

Pert. Ke	No. TPK	Intrakurikuler	Ranah	Waktu	Tugas
I		<p>Pendahuluan</p> <p>a. Prasyarat Pengetahuan Induksi Elektromagnetik</p> <p>b. Motivasi Sebutkan dualisme sifat pada cahaya ?</p>		5'	
	17.1.1.1 s/d 17.1.3.9	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> - menyebutkan sifat-sifat cahaya sebagai gelombang C1 - menyebutkan dua jenis pemantulan C1 - menjelaskan cara melukiskan bayangan pada cermin datar C3 - menyebutkan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung C1 - menyebutkan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung C1 - menjelaskan hubungan antara jarak fokus, jarak benda serta bayangan C2 - menuliskan rumusan perbesaran bayangan pada cermin C3 - guru beserta siswa menyiapkan alat dan bahan praktikum - siswa diberi lembar praktikum - siswa melakukan praktikum sesuai dengan lembar kerja secara individu - setiap siswa diberi waktu untuk menyelesaikan pertanyaan yang ada dan menarik kesimpulan - guru hanya membimbingnya - latihan soal 		80'	
		<p>Penutup</p> <p>menarik kesimpulan dari materi yang telah disampaikan</p>		5'	
II		<p>Pendahuluan</p> <p>a. Prasyarat Pengetahuan Hukum pemantulan</p> <p>b. Motivasi Apakah yang terjadi jika seberkas sinar melewati dua bidang batas yang berbeda ?</p>		5'	
	17.1.3.10 s/d	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> - menjelaskan tentang pembiasan C2 - mendefinisikan pengertian sudut C1 		120'	

17.1.4.13	<p>deviasi dan deviasi minimum</p> <ul style="list-style-type: none"> - guru beserta siswa menyiapkan alat dan bahan praktikum - siswa diberi lembar praktikum - siswa melakukan praktikum sesuai dengan lembar kerja secara individu - setiap siswa diberi waktu untuk menyelesaikan pertanyaan yang ada dan menarik kesimpulan - guru hanya membimbingnya - latihan soal 	5'
<p>Penutup menarik kesimpulan dari materi yang telah disampaikan</p>	5'	
III	<p>Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Prasyarat Pengetahuan Hukum pembiasan oleh Snellius b. Motivasi Bagaimanakah jika suatu sinar mengenai sebuah lensa ? 	5'
17.1.4.14 s/d 17.1.5.20	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> - menjelaskan tentang lensa tipis C2 - menyebutkan jenis lensa tipis C1 - menyebutkan sinar-sinar istimewa pada lensa C1 - mendefinisikan kuat lensa C1 - guru beserta siswa menyiapkan alat dan bahan praktikum - siswa diberi lembar praktikum - siswa melakukan praktikum sesuai dengan lembar kerja secara individu - setiap siswa diberi waktu untuk menyelesaikan pertanyaan yang ada dan menarik kesimpulan - guru hanya membimbingnya - latihan soal 	80'
<p>Penutup menarik kesimpulan dari materi yang telah disampaikan</p>	5'	
IV	Tes Ulangan Harian	90'

V. ALAT/SARANA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

a. Alat/Sarana :

- Cermin datar
- Cermin Cekung
- Kaca planparalel
- prisma
- papan optik
- penggaris
- busur

b. Sumber Pembelajaran

- Fisika 1 Depdikbud;
- Fisika SMU 2A Yudhistira;
- Fisika SMU 2B Erlangga;
- Penuntun Pelajaran Fisika Untuk SMU Ganeca Exact;
- Fisika 2b Intan Pariwara.

VI. PENILAIAN

- a. Prosedur penilaian : penilaian hasil belajar mengajar
- b. Alat penilaian : terlampir

Tes Formatif

Mata Pelajaran : FISIKA
 Bahan Kajian : OPTIK GEOMETRI
 Waktu : 90'
 Hari/Tanggal :

Nama :

Kelas :

No. Induk :

I. Berilah Tanda Silang Pada Jawaban Yang Paling Benar !

1. Cahnya yang berlaku sebagai gelombang mempunyai beberapa sifat antara lain :
kecuali,
 - a. dapat mengalami pemantulan
 - b. dapat mengalami pembiasan
 - c. dapat mengalami lenturan
 - d. mengalami pembelahan
 - e. dapat dipadukan
2. Jika berkas-berkas sinar sejajar mengenai sebuah permukaan yang halus/rata, maka berkas sinar tersebut akan
 - a. dipantulkan teratur
 - b. dipantulkan secara acak
 - c. dibiaskan
 - d. dipolarisasikan
 - e. dipantulkan baur
3. Bunyi Hukum Pemantulan oleh Snellius adalah ...
 1. Sinar datang, sinar pantul dan garis normal terletak pada satu bidang datar
 2. Sinar datang sejajar dengan sinar pantul
 3. Sudut datang sama dengan sudut pantul
 Dari pernyataan di atas yang benar adalah
 - a. 1 saja
 - b. 2 saja
 - c. 1 dan 2
 - d. 3 saja
 - e. 1 dan 3
4. Di bawah ini termasuk sifat-sifat bayangan pada cermin datar, kecuali
 - a. maya
 - b. sama besar
 - c. nyata
 - d. tingginya sama
 - e. tegak

17. Rumusan kuat lensa secara matematis dituliskan :

a. $f = \frac{1}{S}$

c. $P = \frac{1}{f}$

e. $P = \frac{1}{S}$

b. $P = 2f$

d. $P = \frac{1}{S'}$

18. Bayangan yang dibentuk oleh lensa cekung dimanapun benda tersebut berada akan selalu mempunyai sifat Kecuali :

a. maya

c. diperkecil

e. di depan lensa

b. tegak

d. diperbesar

19. Sebuah benda diletakkan sejauh 25 cm di depan lensa cekung. Jika titik fokus lensa tersebut 20 cm maka besarnya kuat lensa adalah

a. 5 dioptri

c. -4 dioptri

e. 10 dioptri

b. -5 dioptri

d. 4 dioptri

20. Lensa plan-konkaf merupakan salah satu bentuk dari

a. lensa cekung

c. cermin cekung

e. cermin cembung

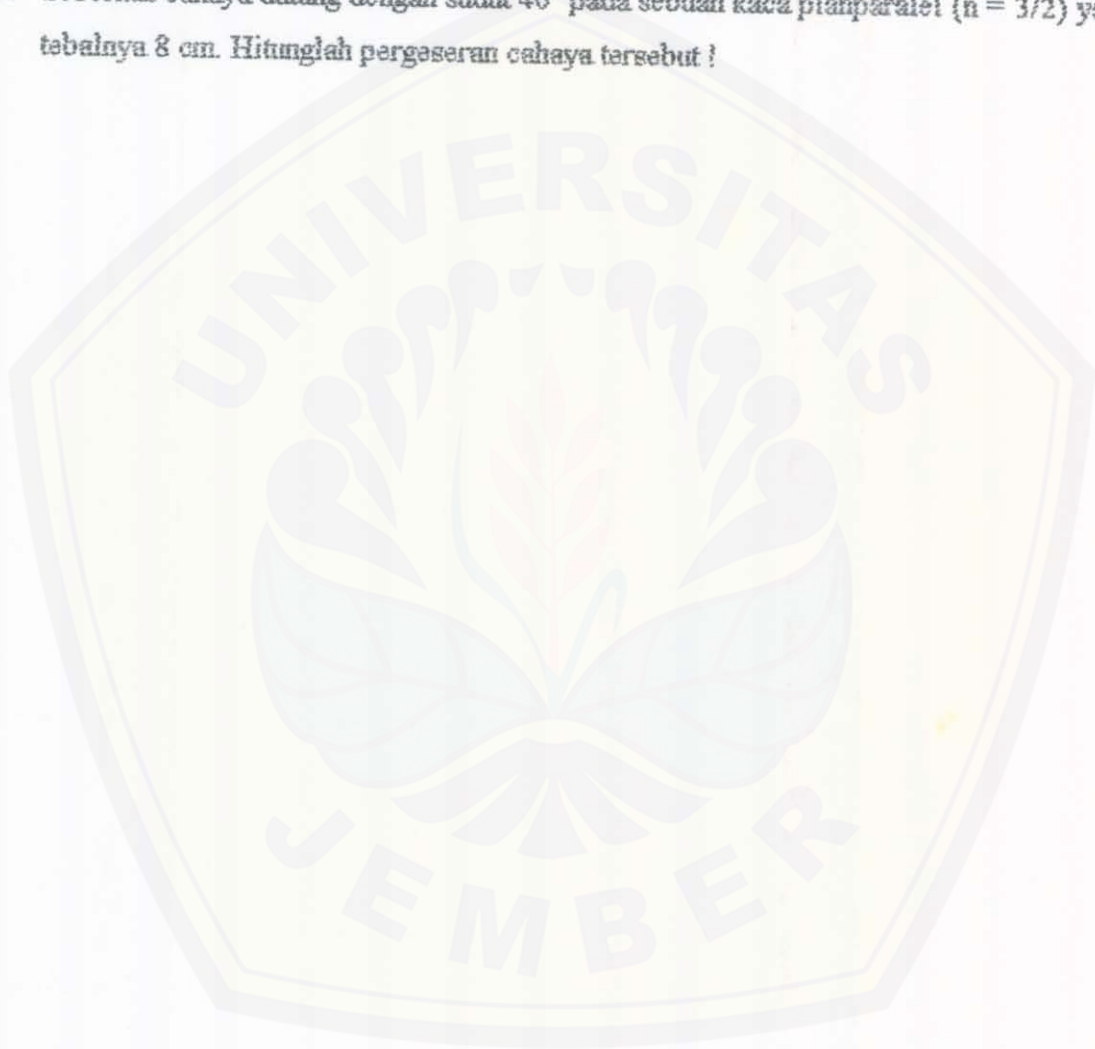
b. lensa cembung

d. kaca planparalel

II. Kerjakan Soal-Soal Di Bawah Ini Dengan Tepat Dan Benar !

- Jelaskan apa yang dimaksud dengan :
 - pemantulan teratur
 - pemantulan baur
- Sebuah cermin cekung mempunyai jari-jari kelengkungan 2 m dan sebuah benda nyata diletakkan pada jarak 1,5 m dari cermin dengan tinggi benda 5 cm. Hitung :
 - dimana letak bayangan benda
 - perbesaran yang terjadi
- Seberkas cahaya datang dari udara ke lapisan minyak ($n = 1,45$) yang terapung di atas air ($n = 4/3$) dengan sudut datang 30° . Berapakah sudut sinar tersebut di dalam air ?

4. Sudut pembias sebuah prisma 30° ($n = 1,56$) jika sinar datang dengan sudut 30° , hitunglah :
 - a. sudut deviasi
 - b. sudut deviasi minimum
5. Seberkas cahaya datang dengan sudut 40° pada sebuah kaca planparalel ($n = 3/2$) yang tebalnya 8 cm. Hitunglah pergeseran cahaya tersebut !



KISI-KISI SOAL

No. Soal	No. TPK	Sifat Soal	Jawaban	Ranah	Skor
1	12.1.1.1	Obyektif	D	C ₁	2
2	12.1.1.2	Obyektif	A	C ₁	2
3	12.1.1.3	Obyektif	E	C ₁	2
4	12.1.2.1	Obyektif	C	C ₁	2
5	12.1.2.2	Obyektif	E	C ₃	4
6	12.1.2.3	Obyektif	B	C ₁	2
7	12.1.2.4	Obyektif	B	C ₁	2
8	12.1.3.1	Obyektif	A	C ₂	3
9	12.1.3.2	Obyektif	B	C ₃	4
10	12.1.3.3	Obyektif	E	C ₁	2
11	12.1.3.7	Obyektif	C	C ₁	2
12	12.1.3.5	Obyektif	A	C ₂	3
13	12.1.3.8	Obyektif	B	C ₁	2
14		Obyektif	B	C ₃	4
15		Obyektif	B	C ₃	4
16		Obyektif	E	C ₁	2
17	12.1.3.9	Obyektif	C	C ₃	4
18	12.1.3.11	Obyektif	D	C ₁	2
19		Obyektif	B	C ₃	4
20		Obyektif	A	C ₁	2
1	12.1.3.4	Subyektif		C ₁	5
2	12.1.3.6	Subyektif		C ₃	10
3	12.1.2.4	Subyektif		C ₃	10
4	12.1.3.10	Subyektif		C ₃	15
5		Subyektif		C ₃	10

Jawaban Soal Subyektif :

1. a. Pemantulan teratur adalah pemantulan cahaya yang mempunyai arah yang teratur.
 b. Pemantulan baur adalah pemantulan cahaya yang mempunyai arah tidak teratur/acak.

2. Diket : $S = 1,5 \text{ m}$
 $h = 5 \text{ cm}$
 $R = 2 \text{ m}$

Dit :

- a. S'
- b. M

Jawab :

a. $f = \frac{1}{2} R$
 $= \frac{1}{2} \cdot 2 = 1 \text{ m}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{S} + \frac{1}{S'}$$

$$\frac{1}{1} = \frac{1}{1,5} + \frac{1}{S'}$$

$$\frac{1}{S'} = 1 - \frac{1}{1,5}$$

$$\frac{1}{S'} = \frac{1}{3}$$

Jadi jarak bayangan benda adalah $S' = 3 \text{ m}$

b. $M = \frac{S'}{S}$

$$M = \frac{3}{1,5}$$

\Leftrightarrow

$$M = 2 \times$$

3. Diket : $n_a = 4/3$
 $n_m = 1,45$
 $i_1 = 30^\circ$

Dit : r_2

Jawab :

Dari udara ke minyak

$$\frac{\sin i_1}{\sin r_1} = \frac{n_m}{n_a}$$

$$\frac{\sin 30^\circ}{\sin r_1} = \frac{1,45}{1}$$

$$\frac{\sin 30^\circ}{\sin r_1} = \frac{1,45}{1}$$

$$\sin r_1 = \frac{1}{2} (1/1,45)$$

$$= 0,345$$

Dari minyak ke air ($i_2 = r_1$)

$$\frac{\sin i_2}{\sin r_2} = \frac{n_a}{n_m}$$

$$\frac{\sin r_1}{\sin r_2} = \frac{4/3}{1,45}$$

$$\frac{\sin i_2}{\sin r_2} = \frac{4/3}{1,45}$$

$$\sin r_2 = 0,345 / 0,92$$

$$= 0,375$$

maka $r_2 = 22^\circ$

4. Diket : $\beta = 30^\circ$
 $n = 1,56$
 $i_1 = 30^\circ$

Dit :

- a. D
 b. δm

Jawab :

$$a. \frac{n_p}{n_u} = \frac{\sin i_1}{\sin r_1}$$

$$\frac{1,56}{1} = \frac{\sin 30}{\sin r_1}$$

$$\sin r_1 = \frac{1}{1,56} \otimes \frac{1}{2} = 0,32$$

$$r_1 = 18,7^\circ$$

$$\beta = i_2 + r_1$$

$$30 = i_2 + 18,7$$

$$i_2 = 11,3^\circ$$

$$\frac{n_u}{n_p} = \frac{\sin i_2}{\sin r_2}$$

$$\frac{1}{1,56} = \frac{\sin 11,3}{\sin r_2}$$

$$\sin r_2 = 0,306$$

$$r_2 = 17,8^\circ$$

Jadi besarnya sudut deviasi adalah :

$$D = i_1 + r_2 - \beta$$

$$= 30 + 17,8 - 30$$

$$= 17,8^\circ$$

b. Besarnya sudut deviasi minimum adalah :

$$n_{12} = \frac{n_p}{n_u} = \frac{1,56}{1} = 1,56$$

$$\sin \frac{1}{2} (\beta + \delta m) = n_{12} \sin \frac{1}{2} \beta$$

$$\sin \frac{1}{2} (30 + \delta m) = 1,56 \sin \frac{1}{2} \cdot 30$$

$$\sin \frac{1}{2} (30 + \delta m) = 1,56 (0,26)$$

$$(30 + \delta m) = 2 (23,81^\circ)$$

$$\delta m = 17,63^\circ$$

5. Diket : $i = 40^\circ$

$$n_u = 1$$

$$n_p = 1,64$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

Dit : t

Jawab :

LEMBAR KEGIATAN PRAKTIKUM CERMIN DATAR

I. TUJUAN

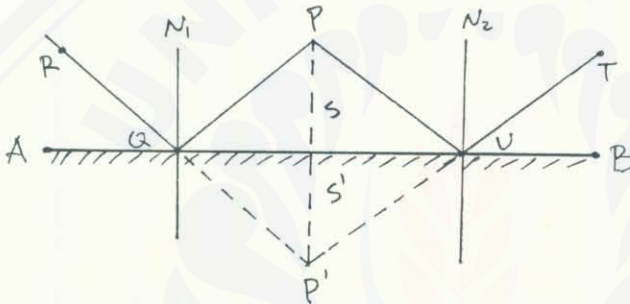
Menyelidiki letak bayangan sebuah benda pada cermin datar

II. ALAT DAN BAHAN

- cermin datar
- kertas putih
- jarum pentul
- penggaris
- papan optik

III. KEGIATAN

1. Letakkan kertas di atas papan optik dan buatlah garis lurus AB ditengahnya;



2. Letakkan cermin datar tepat di atas garis tersebut;
3. Tancapkan jarum pentul 5 cm di depan cermin dan tandai dengan huruf P;
4. Amati dimana bayangan jarum P kemudian tancapkan jarum di Q dan R sedemikian rupa sehingga titik QR dan P' terletak pada satu garis lurus;
5. Ulangi untuk titik U dan T;
6. Angkat cermin dan hubungkan titik-titik tersebut sehingga berpotongan di P';
7. Tarik garis tegak lurus AB melalui P;
8. Ukur panjang P ke AB dan P' ke AB dan masukkan dalam tabel;
9. Panjang P ke AB disebut jarak
Panjang P' ke AB disebut jarak
10. Ulangi langkah-langkah di atas untuk jarak yang berbeda sebanyak tiga kali;
11. Dari hasil percobaan, bagaimana jarak benda dengan jarak bayangan terhadap cermin datar ?;
12. Bagaimana besar sudut datang dan sudut pantul pada hasil percobaan ?;
13. Tarik kesimpulan dari percobaan di atas.

No.	S	S'	Sifat Bayangan

IV. EVALUASI

1. Sebutkan sifat-sifat cahaya yang berlaku sebagai gelombang ?
2. Jelaskan apa yang terjadi jika sinar-sinar sejajar mengenai permukaan yang :
 - a. halus dan rata ;
 - b. kasar dan tidak rata ?
3. Ada berapakah bunyi hukum pemantulan menurut Snellius ? Sebutkan !
4. Sebutkan empat sifat bayangan suatu benda terhadap cermin datar ?
5. Dari percobaan di atas, berapakah perbesaran cermin datar ?



LEMBAR KEGIATAN PRAKTIKUM
CERMIN CEKUNG

I. TUJUAN

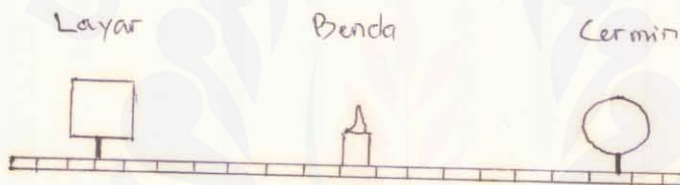
Menentukan titik fokus pada cermin

II. ALAT DAN BAHAN

- lilin
- cermin cekung
- papan optik
- layar
- penggaris

III. KEGIATAN

1. Susunlah alat-alat seperti pada gambar,



2. Letakkan lilin pada jarak 25 cm dari cermin cekung, kemudian geser-geserkanlah layar sehingga terlihat bayangan yang jelas dan tajam;
3. Jarak antara lilin dengan cermin cekung disebut dan dinotasikan dengan
Jarak antara layar dengan cermin cekung disebut dan dinotasikan dengan
4. Lakukan pengukuran dan catat dalam tabel;
5. Ulangi percobaan di atas sebanyak 3 kali dengan mengubah-ubah jarak benda;
6. Bandingkan antara hasil $\left(\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}\right)$ dengan nilai $1/f$, bagaimana pendapatmu ?
7. Tariklah suatu kesimpulan dari percobaan di atas.

No	s	s'	1/s	1/s'	f	Sifat Bayangan

IV. EVALUASI

1. Untuk melukiskan bayangan yang terjadi pada cermin cekung dibutuhkan tiga sinar istimewa. Sebutkan ketiga sinar istimewa tersebut ?
2. Pada percobaanmu bagaimanakah hubungan antara $\left(\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}\right)$ dengan $1/f$?
3. Lukislah salah satu percobaan yang telah kamu lakukan dan tentukan sifat-sifat bayangannya ?
4. Pada kaca spion kendaraan selalu menggunakan cermin ? Mengapa demikian !
5. Untuk menghitung perbesaran bayangan yang terjadi menggunakan rumusan ?
6. Berapakah perbesaran bayangan dari percobaanmu di atas ?



LEMBAR KEGIATAN PRAKTIKUM
KACA PLAN PARALEL

I. TUJUAN

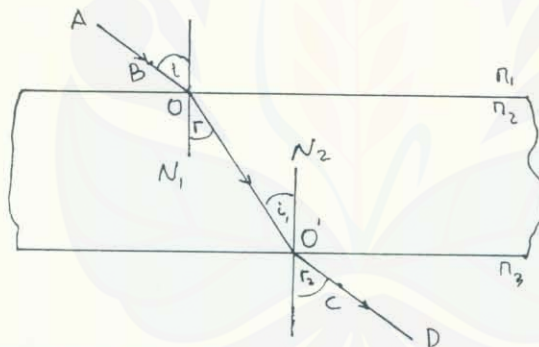
Menyelidiki indeks bias kaca plan paralel

II. ALAT DAN BAHAN

- kaca plan paralel
- jarum pentul
- busur
- papan optik
- penggaris
- kertas putih

III. KEGIATAN

1. Letakkan kaca plan paralel di atas kertas dengan alas papan optik dan tarik garis tepat menyusuri tepi-tepi kaca;
2. Angkat kaca plan paralel, buatlah garis normal (N_1) di tengah-tengah sisi bidang kaca;
3. Gambarkan sinar datang yang memotong garis normal di titik O pada salah satu sisinya dan tancapkan jarum di titik A dan B tepat pada garis tersebut;



4. Letakkan kembali kaca plan paralel tepat menutupi bangun persegi panjang tadi;
5. Amati bayangan jarum dari sisi lain kaca, kemudian tancapkan jarum di titik C dan D sehingga kaki-kakinya segaris (berhimpit);
6. Angkat kaca dan hubungkan titik-titik ABO, DCO' dan OO' sehingga terbentuk jalannya sinar;
7. Ukurlah data yang diperlukan dan catatlah dalam tabel;
8. Jika AB dianggap sinar yang akan lewat kaca plan paralel, maka AB disebut sebagai sinar
9. Sudut yang dibentuk oleh AB dengan garis N_1 disebut sudut
- Sudut yang dibentuk oleh CD dengan garis N_2 disebut sudut
10. Ulangi percobaan di atas untuk sudut-sudut 45° , 50° dan 60° ;
11. Bagaimana letak antara sinar datang, sinar bias dan garis normalnya ?
12. Dari hasil tiap-tiap percobaan, bagaimanakah kecenderungan harga perbandingan antara $\sin i$ dengan $\sin r$?
13. Dari hasil no (11) dan (12) dikenal istilah Hukum Snellius. Sebutkan bunyi Hukum Snellius ?
14. Bagaimana pendapatmu mengenai sinar yang masuk kaca plan paralel dengan sinar yang keluar ?
15. Tariklah suatu kesimpulan dari percobaan di atas.

No	n_1	n_2	$\sin i$	$\sin r$	indeks bias

IV. EVALUASI

1. Sebutkan definisi indeks bias relatif suatu medium ?
2. Sebutkan bunyi hukum pembiasan menurut Snellius ?
3. Buktikan secara matematis bahwa sinar masuk sejajar dengan sinar yang keluar kaca plan paralel ?
4. Syarat-syarat apa saja yang harus dipenuhi agar terjadi pemantulan sempurna ?

LEMBAR KEGIATAN PRAKTIKUM PRISMA

I. TUJUAN

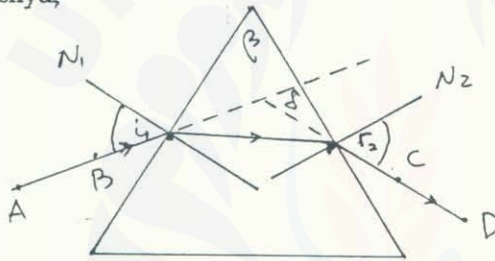
- Menentukan indeks bias prisma
- Menyelidiki sudut deviasi minimum prisma

II. ALAT DAN BAHAN

- prisma
- busur
- jarum pentul
- penggaris
- kertas
- papan optik

III. KEGIATAN

1. Letakkan prisma di atas kertas dengan alas papan optik. Tarik garis menyusuri sisi-sisi prisma sehingga terbentuk bangun segitiga pada kertas kemudian ukurlah sudut pembiasannya;

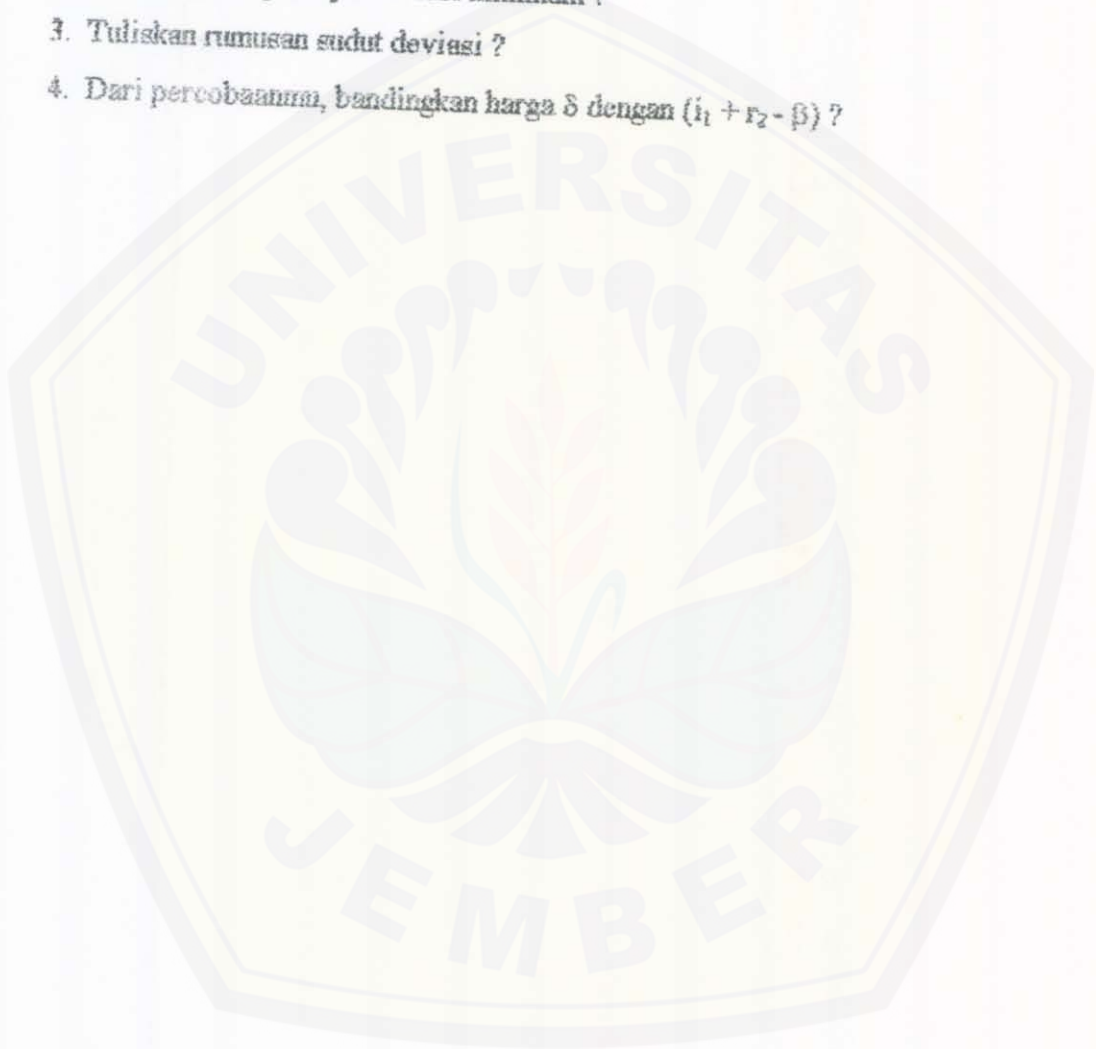


2. Angkat prisma dan buatlah garis normal (N_1) pada salah satu sisi prisma;
3. Gambarkan sinar datang yang memotong garis normal (N_1) di O kemudian tancapkan jarum pada titik A dan B tepat pada garis tersebut;
4. Letakkan kembali prisma tepat pada bangun segitiga tadi;
5. Amati kedua jarum tersebut dari sisi yang lain, dan tancapkan jarum pada titik C dan D yang berhimpitan dengan bayangan dari titik A dan B;
6. Angkat prisma dan lepaskan jarum kemudian tarik garis lurus (yaitu garis ABO, DCO' dan OO') yang melalui bekas jarum-jarum tersebut;
7. Lakukan pengukuran dan catat dalam tabel;
8. Jika AB dianggap sinar yang akan lewat prisma, maka AB disebut sinar
9. Ulangi percobaan di atas untuk sudut datang 35° , 40° dan 45° ;
10. Pada saat apakah terjadinya deviasi minimum ?
11. Tarik kesimpulan dari percobaan yang telah kalian lakukan.

No.	i ₁	r ₁	β	n	δ

IV. EVALUASI

1. Sebutkan definisi tentang :
 - a. Sudut deviasi;
 - b. Sudut deviasi minimum;
2. Apa syarat terjadinya deviasi minimum ?
3. Tuliskan rumusan sudut deviasi ?
4. Dari percobaanmu, bandingkan harga δ dengan $(i_1 + r_2 - \beta)$?



**LEMBAR KEGIATAN PRAKTIKUM
LENSA CEMBUNG**

I. TUJUAN

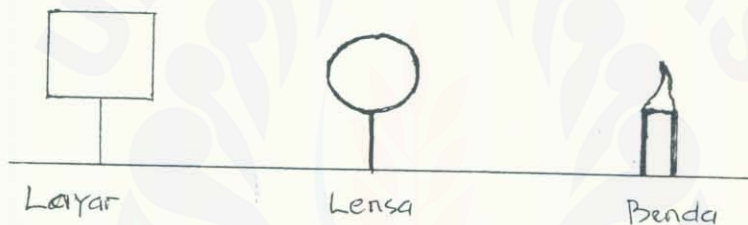
Menentukan titik fokus pada lensa cembung

II. ALAT DAN BAHAN

- lilin
- lensa cembung
- papan optik
- layar
- penggaris

III. KEGIATAN

1. Susunlah alat-alat seperti pada gambar;



2. Letakkan lilin pada jarak 25 cm dari lensa cembung, kemudian geser-geserkanlah layar sehingga terlihat bayangan yang jelas dan tajam;
3. Jarak antara lilin dengan lensa cembung disebut dan dinotasikan dengan
Jarak antara layar dengan lensa cembung disebut dan dinotasikan dengan
4. Lakukan pengukuran dan catat dalam tabel;
5. Ulangi percobaan di atas sebanyak 3 kali dengan mengubah-ubah jarak benda;
6. Bandingkan antara hasil $\left(\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}\right)$ dengan nilai $1/f$, bagaimana pendapatmu ?
7. Tariklah suatu kesimpulan dari percobaan di atas.

No	s	s'	1/s	1/s'	f	Sifat Bayangan

IV. EVALUASI

1. Lensa ada dua macam yaitu lensa cekung dan cembung. Sebutkan jenis-jenis lensa dari kedua lensa tersebut ?
2. Untuk melukiskan bayangan yang terjadi pada lensa cembung dibutuhkan tiga sinar istimewa. Sebutkan ketiga sinar istimewa tersebut ?
3. Pada percobaanmu bagaimanakah hubungan antara $\left(\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}\right)$ dengan $1/f$?
4. Lukislah salah satu percobaan yang telah kamu lakukan dan tentukan sifat-sifat bayangannya ?
5. Untuk menghitung perbesaran bayangan yang terjadi menggunakan rumusan ?
6. Berapakah besarnya kuat lensa yang digunakan pada percobaanmu di atas ?

Lampiran-6 :

Tabel-1 : Tabel Kerja untuk Mencari Homogenitas

No	II-A		II-B		II-C		II-D		II-E		II-F	
	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2	X_3	X_3^2	X_4	X_4^2	X_5	X_5^2	X_6	X_6^2
1	64	4096	64	4096	58	3364	66	4356	58	3364	68	4624
2	70	4900	64	4096	66	4356	66	4356	64	4096	68	4624
3	64	4096	64	4096	60	3600	64	4096	64	4096	72	5184
4	72	5184	66	4356	64	4096	68	4624	62	3844	68	4624
5	62	3844	64	4096	66	4356	62	3844	66	4356	64	4096
6	62	3844	58	3364	70	4900	72	5184	68	4624	60	3600
7	72	5184	70	4900	58	3364	70	4900	70	4900	68	4624
8	62	3844	70	4900	58	3364	68	4624	74	5476	60	3600
9	72	5184	66	4356	64	4096	66	4356	66	4356	62	3844
10	64	4096	66	4356	66	4356	64	4096	70	4900	58	3364
11	72	5184	64	4096	62	3844	58	3364	62	3844	58	3364
12	72	5184	64	4096	68	4624	68	4624	64	4096	62	3844
13	58	3364	66	4356	72	5184	72	5184	66	4356	66	4356
14	72	5184	68	4624	60	3600	64	4096	60	3600	64	4096
15	62	3844	58	3364	70	4900	68	4624	66	4356	68	4624
16	60	3600	60	3600	58	3364	60	3600	64	4096	60	3600
17	72	5184	58	3364	68	4624	60	3600	66	4356	58	3364
18	64	4096	74	5476	66	4356	62	3844	66	4356	72	5184
19	62	3844	70	4900	62	3844	60	3600	64	4096	64	4096
20	60	3600	64	4096	70	4900	72	5184	58	3364	68	4624
21	64	4096	72	5184	63	4624	68	4624	70	4900	70	4900
22	62	3844	68	4624	66	4356	58	3364	72	5184	62	3844
23	60	3600	60	3600	66	4356	60	3600	64	4096	58	3364
24	58	3364	62	3844	68	4624	64	4096	66	4356	72	5184
25	64	4096	64	4096	72	5184	66	4356	68	4624	62	3844
26	62	3844	62	3844	64	4096	66	4356	62	3844	64	4096
27	68	4624	70	4900	66	4356	62	3844	58	3364	70	4900
28	62	3844	68	4624	70	4900	60	3600	60	3600	62	3844
29	66	4356	66	4356	66	4356	68	4624	66	4356	60	3600
30	70	4900	70	4900	58	3364	64	4096	64	4096	58	3364
31	64	4096	64	4096	72	5184	62	3844	60	3600	62	3844
32	72	5184	62	3844	58	3364	62	3844	62	3844	58	3364
33	60	3600	58	3364	64	4096	66	4356	60	3600	64	4096
34	64	4096	70	4900	62	3844	64	4096	60	3600	60	3600
35	64	4096	66	4356	64	4096	66	4356	62	3844	62	3844
36	64	4096	66	4356	66	4356	66	4356	60	3600	58	3364
37	66	4356	64	4096	58	3364	66	4356	58	3364	66	4356
38	66	4356	66	4356	60	3600	64	4096	64	4096	64	4096
39	72	5184	68	4624	66	4356	68	4624	68	4624	68	4624
40	74	5476	66	4356	66	4356	66	4356	66	4356	66	4356
41	68	4624	68	4624	68	4624	68	4624	68	4624	68	4624
Jumlah	2690	177356	2602	169916	2456	159520	2070	134404	2510	162156	2288	146120
Rerata	65.61		65.05		61.63		51.69		62.76		57.20	

Berdasarkan daftar nilai tersebut maka didapat nilai-nilai M , n_k , X_{k0} , dan X_{k0}^2 sebagai berikut :

Tabel-2 : ANAVA Tunggal Nilai M , n_k , X_{k0} , dan X_{k0}^2

Yang dicari	Kelas II						Jumlah
	A	B	C	D	E	F	
n_k	41	40	38	32	39	36	226
$\sum X_k$	2.690	2.602	2.456	2.070	2.510	2.288	14.616
$\sum X_k^2$	177.356	169.916	159.520	134.404	162.156	146.120	949.472
M	65,6	65,1	64,63	64,69	64,36	63,56	

Dengan menggunakan rumus-rumus analisis varians maka dapat dicari :

$$1) JK_T = \frac{\sum X_T^2 - (\sum X_T)^2}{N}$$

$$= 4.217,77$$

$$2) JK_k = \sum \frac{(\sum X_k)^2}{n_k} - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$$

$$= 90,54$$

$$3) JK_d = JK_T - JK_k$$

$$= 4.127,23$$

$$4) db_T = N - 1$$

$$= 225$$

$$5) db_k = K - 1$$

$$= 5$$

$$6) db_d = N - K$$

$$= 220$$

$$7) MK_k = JK_k : db_k$$

$$= 18,108$$

$$8) MK_d = JK_d : db_d$$

$$= 18,76$$

sehingga diperoleh :

$$F_0 = \frac{MK_b}{MK_d}$$

$$= 0,9652$$

Hasil di atas dikonsultasikan dengan harga F_{tabel} pada taraf signifikansi 5% untuk $db_y = db_x$ lawan db_d atau $db_y = 5 : 220$, dimana F_{tabel} untuk $db_d = 200$ adalah 2,26 dan untuk $db_d = 400$ adalah 2,23. Karena tidak terdapat dalam tabel maka digunakan teknik interpolasi sebagai berikut :

$$F_{tabel} = 2,26 + \frac{(2,23 - 2,26)}{(400 - 200)} \times (220 - 200)$$

$$= 2,257$$

Tabel-3 : Daftar Nilai Untuk Homogenitas Siswa Kelas II-C

Individu	Nama Siswa	Nilai Uihar (X)	X^2
I	As	84	4096
II	Da	86	4356
III	Daf	84	4096
IV	Ds	88	4356
V	Esa	82	3844
VI	Jw	82	3844
VII	Lk	70	4900
VIII	Mkp	88	4824
IX	Yw	84	4096
X	Esb	86	4356

Keiompok	Nama Siswa	Nilai Uihar (Y)	Y^2
XI	Am	56	3136
	Fj	72	5184
	Rp	70	4900
XII	Ar	80	3600
	Hpa	70	4900
	Spj	72	5184
XIII	Alk	70	4900
	Is	58	3364
	Np	58	3364
XIV	Dca	58	3364
	Is	88	4824
	Wb	82	3844
XV	Hs	80	3600
	Asp	88	4356
	Mu	88	4824
XVI	M	86	4356
	Ya	80	3600
	Ny	88	4824
XVII	Pdc	84	4096
	Es	88	4824
	Nhf	72	5184
XVIII	Pjt	86	4356
	Ahs	58	3364
	Sph	58	3364
XIX	Srj	58	3364
	Ihw	88	4356
XX	W	84	4096
	Sdt	88	4824

Berdasarkan nilai di atas maka didapatkan data sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \Sigma X &= 652 & \Sigma Y &= 1804 \\ \Sigma X^2 &= 42568 & \Sigma Y^2 &= 116952 \\ N_X &= 10 & N_Y &= 28 \\ M_X &= 65,2 & M_Y &= 64,43 \\ d_b &= (10 + 28) - 2 \\ &= 36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma x^2 &= \Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{N_X} \\ &= 42568 - \frac{(652)^2}{10} = 57,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma y^2 &= \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{N_Y} \\ &= 116952 - \frac{(1804)^2}{28} = 722,86 \end{aligned}$$

Dari data tersebut dapat dihitung harga t-tes, yaitu:

$$t = \frac{M_X - M_Y}{\sqrt{\frac{\Sigma x^2 + \Sigma y^2}{(N_X + N_Y - 2)} \left(\frac{1}{N_X} + \frac{1}{N_Y} \right)}}$$

$$t = \frac{65,2 - 64,43}{\sqrt{\frac{57,6 + 722,86}{(10 + 28 - 2)} \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{28} \right)}}$$

$$t = \frac{0,77}{1,715}$$

$$t_{hitung} = 0,449$$

Lampiran-7 :

Tabel-5 : Daftar Nama Kelompok Dan Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas II-C

Individu	Nama Siswa	Nilai Uihar (X)	X ²
I	As	68	4624
II	Da	74	5476
III	Daf	66	4356
IV	Ds	72	5184
V	Esa	70	4900
VI	Jw	68	4624
VII	Lt	74	5476
VIII	Mkp	72	5184
IX	Yw	68	4624
X	Esb	70	4900

Kelompok	Nama Siswa	Nilai Uihar (Y)	Y ²
XI	Am	84	4096
	Fj	84	4096
	Rp	68	4624
XII	Ar	70	4900
	Hpa	66	4356
	Spy	72	5184
XIII	Akk	66	4356
	la	60	3600
	Np	62	3844
XIV	Dca	68	4624
	ls	60	3600
	Ywb	70	4900
XV	Hs	64	4096
	Asp	68	4624
	Mw	60	3600
XVI	M	62	3844
	Ya	72	5184
	Ny	72	5184
XVII	Pdc	64	4096
	Es	72	5184
	Nhf	60	3600
XVIII	Pjl	68	4624
	Ahs	60	3600
	Sph	64	4096
XIX	Sij	62	3844
	llw	60	3600
XX	Vj	62	3844
	Sdt	64	4096

Berdasarkan nilai ulangan harian yang diperoleh maka didapatkan data sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \Sigma X &= 702 & \Sigma Y &= 1824 \\
 \Sigma X^2 &= 49348 & \Sigma Y^2 &= 119296 \\
 N_x &= 10 & N_y &= 28 \\
 M_x &= 70,2 & M_y &= 65,14 \\
 d_b &= (10 + 28) - 2 \\
 &= 36 \\
 \Sigma x^2 &= \Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{N_x} & & \\
 &= 49348 - \frac{(702)^2}{10} & &= 67,6 \\
 \Sigma y^2 &= \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{N_y} & & \\
 &= 119296 - \frac{(1824)^2}{28} & &= 475,43
 \end{aligned}$$

Dari data tersebut dapat dihitung harga t-tes, yaitu:

$$t = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\frac{\Sigma x^2 + \Sigma y^2}{(N_x + N_y - 2)} \left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right)}}$$

$$t = \frac{70,2 - 65,14}{\sqrt{\frac{67,6 + 475,43}{(10 + 28 - 2)} \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{28} \right)}}$$

$$t = \frac{5,06}{1,43}$$

$$t_{hitung} = 3,538$$



TABEL III A (Sambungan)

d.b.	d.b. dari Mean Kwadrat yang Lebih Besar												t.s.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
65	3,94	3,14	2,74	2,51	2,36	2,24	2,15	2,08	2,02	1,98	1,94	1,90	5%
	7,04	4,95	4,10	3,62	3,31	3,04	2,93	2,79	2,70	2,61	2,54	2,47	1%
70	3,98	3,13	2,74	2,50	2,35	2,23	2,14	2,07	2,01	1,97	1,93	1,89	5%
	7,01	4,92	4,08	3,60	3,29	3,07	2,91	2,77	2,67	2,59	2,51	2,45	1%
80	3,96	3,11	2,72	2,48	2,33	2,21	2,12	2,05	1,99	1,95	1,91	1,88	5%
	6,96	4,88	4,04	3,56	3,25	3,04	2,87	2,74	2,64	2,55	2,48	2,41	1%
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,30	2,19	2,10	2,03	1,97	1,92	1,88	1,85	5%
	6,90	4,82	3,98	3,51	3,20	2,99	2,82	2,69	2,59	2,51	2,43	2,36	1%
125	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,95	1,90	1,86	1,83	5%
	6,84	4,78	3,94	3,47	3,17	2,95	2,79	2,65	2,56	2,47	2,40	2,33	1%
150	3,91	3,06	2,67	2,43	2,27	2,16	2,07	2,00	1,94	1,89	1,85	1,82	5%
	6,81	4,75	3,91	3,44	3,14	2,92	2,76	2,62	2,53	2,44	2,37	2,30	1%
200	3,89	3,04	2,65	2,41	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,80	5%
	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,90	2,73	2,60	2,50	2,41	2,34	2,28	1%
400	3,86	3,02	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,90	1,85	1,81	1,78	5%
	6,70	4,66	3,83	3,36	3,06	2,85	2,69	2,55	2,46	2,37	2,29	2,23	1%
1000	3,85	3,00	2,61	2,38	2,22	2,10	2,02	1,95	1,89	1,84	1,80	1,76	5%
	6,66	4,62	3,80	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,26	2,20	1%
∞	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75	5%
	6,64	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,64	2,51	2,41	2,32	2,24	2,18	1%

Sumber: Sutrisno Hadi, 1987c, Statistika 3

TABEL IV
TABEL NILAI-NILAI

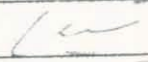
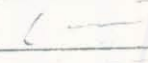






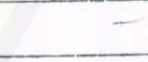
d.b.	Tarf Signifikansi							
	50%	40%	20%	10%	5%	2%	1%	0,1%
1	1,000	1,376	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,691
2	0,816	1,061	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,598
3	0,765	0,978	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,941
4	0,741	0,941	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,727	0,920	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,859
6	0,718	0,906	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,711	0,896	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,405
8	0,706	0,889	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,703	0,883	1,383	1,833	2,262	2,821	3,259	4,781
10	0,700	0,879	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,697	0,876	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,695	0,873	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,694	0,870	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,692	0,868	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,691	0,866	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,690	0,865	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,689	0,863	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,688	0,862	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,688	0,861	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,687	0,860	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,686	0,859	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,686	0,858	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,685	0,858	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767
24	0,685	0,857	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,684	0,856	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,684	0,856	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,684	0,855	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690
28	0,683	0,855	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,683	0,854	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
30	0,683	0,854	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,681	0,851	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
60	0,679	0,848	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	0,677	0,845	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
∞	0,674	0,842	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291

Sumber: Sutrisno Hadi, 1986, Statistik 2

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN RI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER

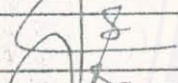

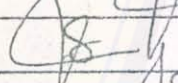

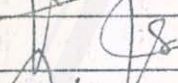
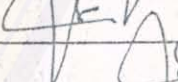
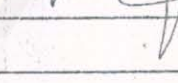
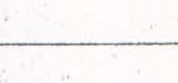
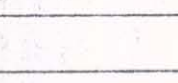
Nama Mahasiswa : TRI BUDI HARTONO
N I M : 9302102284
Jurusan/Program : P MIPA / P. FISIKA
Judul Skripsi : Praktikum Fisika Secara Individu Dan
Kelompok Dalam Pembelajaran Fisika
Pembimbing I : Drs. Agus Abdul Gani, M Si
Pembimbing II :
Tgl Persetujuan Jur. :

No	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Bab I	
2	Revisi Bab I	
3	Bab II	
4	Revisi Bab II	
5	Bab III	
6	Revisi Bab III	
7	Bab IV	
8	Revisi Bab IV	
9	Bab V	
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN RI
 UNIVERSITAS JEMBER
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 UNIVERSITAS JEMBER

Nama Mahasiswa : TRI BUDI HARTONO
 N I M : 9302102284
 Jurusan/Program : P. MIPA / P. FISIKA
 Judul Skripsi : Praktikum Fisika secara Individu & Kelompok Dalam Pembelajaran Fisika
 Pembimbing I :
 Pembimbing II : Dra. Indrawati, MPd.
 Tgl Persetujuan Jur. :

No	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Bab I	
2	Revisi Bab I	
3	Bab II	
4	Revisi Bab II	
5	Bab III	
6	Revisi Bab III	
7	Bab IV	
8	Revisi Bab IV	
9	Bab V	
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN RI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

N o m o r : 2985/PT.32.H5.FKIP/I.7'98
Lampiran : Proposal
Perihal : Ijin Penelitian

Jember, 20 NOV 1998

Kepada Yth : Sdr. Dapati Kepala
SEN. I. KENCONG
di -
KENCONG

Dengan ini Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember menerangkan bahwa Mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

N a m a : A. G. H. H. HANTONO
N I M : 9302102204
Program / Jurusan : P. FISIKA / P. IPA

Berkenaan dengan penyelesaian studinya , maka mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian dengan judul :

Pengaruh Fisika Secara Individu Dan Kelompok Dalam ..
Pembelajaran Fisika
(Studi Komparasi Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas II ..
.. Kelas 2 Dalam Region Optik Geometri. Tahun Pelajaran ..
.. 1998/1999)
.....
.....
.....
.....

pada lembaga yang saudara pimpin.
Sehubungan dengan hal tersebut diatas kami mohon dengan hormat
saudara berkenan dan sekaligus kami mohon bantuannya informasinya.
Dan berkenan dan perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
KANTOR WILAYAH PROPINSI JAWA TIMUR
SMU NEGERI I KENCONG-JEMBER
Jalan Kartini No.8 Wonorejo-Kencong Telp.0336.321356 Kode Pos.68167

SURAT KETERANGAN

Nomor: 391/I04.32/SMU.09/PL/1998

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMU Negeri I Kencong Kabupaten Jember menerangkan dengan sebenarnya :

- 1. Nama : TRI BUDI HARTONO
- 2. N I M : 9302102234
- 3. Program/Jurusan : Pendidikan Fisika/Pend.MIPA.

benar-benar telah mengadakan penelitian di SMU Negeri I Kencong Kabupaten Jember dalam rangka memperoleh data untuk penyusunan Skripsi yang dilaksanakan tanggal. 24 Nopember 1998 s/d 9 Desember 1998 dengan Judul : " PRAKTIKUM FISIKA SECARA INDIVIDU DAN KELOMPOK DALAM PEMBELAJARAN FISIKA (STUDI KOMPARASI HASIL BELAJAR FISIKA SISWA KELAS II CAWU 2 BAHAN KAJIAN OPTIK FEOMETRI TAHUN PELAJARAN 1998/1999)".

Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya kemudian atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

Kencong, 9 Desember 1998

Kepala,



JUDIARSO EDI SULAKSONO
130892998