PERBEDAAN PRESTASI BELAJAR FISIKA DAN KARAKTER RELIGIUS SISWA KELAS X YANG MENGGUNAKAN MODEL *IQRA'* DAN INKUIRI TERMODIFIKASI *(MODIFIED INQUIRY)* DI MAN YOGYAKARTA III

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika

diajukan oleh
Syarah
08690012

Kepada

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2013

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1877/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Perbedaan Prestasi Belajar Fisika dan Karakter Religius Siswa Kelas X yang Menggunakan Model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi (*Modified Inquiry)* di MAN Yogyakarta III

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Syarah

NIM : 08690012

Telah dimunaqasyahkan pada : 14 Juni 2013

Nilai Munaqasyah : A-

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Widodo Setiyo Wibowo, M.Pd.
NIP.198602252012121001

Penguji I

Ika Kartika,M.Pd.Si.
NIP.19800415 200912 2 001

Penguji II

Frida Agung Rahmadi, M.Sc
NIP. 19780510 200501 1 003

Yogyakarta, 28 Juni 2013
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan

Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Syarah
NIM : 08690012
Judul skripsi : Perbedaan Prestasi Belajar Fisika dan Karakter Religius Siswa Kelas X yang Menggunakan Model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi (*Modified Inquiry*) di MAN Yogyakarta III

Sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 31 Mei 2013

Pembimbing I	Pembimbing II
Widodo Setiyo Wibowo, M.Pd	Ika Kartika, M.Pd.Si
NIP. 19860225 201212 1 001	NIP. 19800415 200912 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	:	Syarah
NIM	:	08690012
Program Studi	:	Pendidikan Fisika
Fakultas	:	Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan sepanjang sepengetahuan penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, dan atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di perguruan tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan yang secara tertulis dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 03 Juni 2013

Penulis

Syarah

NIM. 08690012

MOTTO

Dari Suatu Saat Ke Saat Yang Lain Pasti Ada Kemudahan

Sesungguhnya Peralihan Dari Kekeliruan Kepada Kebenaran

Memerlukan Perjuangan Yang Panjang

Tetapi Semuanya Terasa Indah

Disana Ada Suatu Tempat Di Barisan Terdepan

Tetapi Menuntut Anda Untuk Menambah Peningkatan

Dalam Setiap Hal Yang Anda Amalkan

Kerja Adalah Energi Harapan Dan Musuh Kegagalan

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini saya persembahkan kepada :

- ♥ *Almamater tercinta UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.*
- ♥ *Ayah dan Ibu tercinta, terima kasih atas kasih sayang, do'a dan dukungan yang diberikan selama ini. Semoga Allah meninggikan derajat ayah dan ibu di dunia dan akhirat.*
- ♥ *Kakak dan Adik-adik tersayang, merupakan kebanggaan terbesar memiliki saudara seperti kalian.*
- ♥ *Nenek, paman, dan bibi yang juga sangat saya sayangi, syukur yang tak terhingga terlahir di tengah keluarga besar yang penuh kasih sayang ini, terima kasih atas segalanya.*
- ♥ *Para sahabat, selama perjuangan ini menjadi pengganti keluarga yang jauh di sana, terima kasih atas kesetiaan kalian menemani dalam suka maupun duka.*
- ♥ *Teman-teman Pendidikan Fisika 2008, kenangan indah bersama kalian sunguh menjadi bagian hidup yang tak ternilai harganya. Mari teruskan perjuangan menuju manusia yang lebih bermanfaat bagi sesama.*

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Sains. Banyak hambatan yang menimbulkan kesulitan dalam penyelesaian skripsi ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak akhirnya kesulitan yang timbul dapat teratasi. Atas segala bentuk bantuannya, disampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Prof. Drs. Akh. Minhaji, MA., Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
2. Joko Purwanto, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
3. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si. M.Si selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan pengarahan dalam menyelesaikan pendidikan di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
4. Widodo Setiyo Wibowo, M.Pd selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia dan dengan sabar meluangkan waktu serta tenaga untuk memberikan pengarahan, bimbingan, dan dorongan kepada penulis guna mencapai kebaikan maksimal dalam penulisan skripsi ini.
5. Ika Kartika, M.Pd.Si selaku Dosen Pembimbing yang juga telah bersedia dan dengan sabar meluangkan waktu serta tenaga untuk memberikan pengarahan,

bimbingan, dan dorongan kepada penulis guna mencapai kebaikan maksimal dalam penulisan skripsi ini.

6. Keluarga Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Yogyakarta III, terima kasih atas kerjasama yang baik selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
7. Suwandi, M.Pd selaku Guru Fisika kelas X Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Yogyakarta III.
8. Teman-teman seperjuangan di Pendidikan Fisika khususnya angkatan 2008, terima kasih atas kebersamaannya selama ini.

Segala kritik dan saran sangat penulis harapkan dari pembaca guna dapat memperbaiki penulisan yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan Ilmu Pengetahuan. Aamiin.

Yogyakarta, 01 Juni 2013

Penulis

Syarah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

HALAMAN PERSETUJUAN iii

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN iv

HALAMAN MOTTO v

HALAMAN PERSEMBAHAN vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR LAMPIRAN xv

ABSTRAK xvii

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang Masalah 1

B. Identifikasi Masalah 7

C. Pembatasan Masalah 7

D. Rumusan Masalah 8

E. Tujuan Penelitian 8

F. Manfaat Penelitian 8

BAB II LANDASAN TEORI 10

A. Kajian Teori 10

1. Hakikat Fisika dan Pembelajaran Fisika 10
2. Model *Iqra'* 14
3. Model Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)* 19
4. Prestasi Belajar Fisika 28
5. Karakter Religius 31
6. Materi Optika Geometris 35
a. Sifat-sifat Cahaya 35
b. Alat-alat Optik 46
B. Kajian Penelitian yang Relevan 57
C. Kerangka Berpikir 59
D. Hipotesis Penelitian 65
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 66
A. Jenis dan Desain Penelitian 66
1. Jenis Penelitian 66
2. Desain Penelitian 66
B. Tempat dan Waktu Penelitian 67
C. Populasi dan Sampel Penelitian 67
D. Variabel Penelitian 68
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data 68
F. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen 69
1. Validitas 70
2. Reliabilitas 72

G. Teknik Analisa Data 73
1. Uji Prasyarat Analisis 73
a. Uji Normalitas Data 73
b. Uji Homogenitas 75
2. Uji Hipotesis 76
BAB IV HASIL PENELITIAN 78
A. Deskripsi Data 78
1. Prestasi Belajar Fisika Siswa 78
2. Karakter Religius Siswa 79
B. Analisis Data 79
1. Uji Prasyarat Analisis 79
a. Hasil Uji Normalitas 79
b. Hasil Uji Homogenitas 81
2. Uji Hipotesis 82
a. Data Prestasi Belajar Fisika Siswa 82
b. Data Karakter Religius Siswa 83
C. Pembahasan 84
BAB V PENUTUP 88
A. Simpulan 88
B. Saran 89
DAFTAR PUSTAKA 90
LAMPIRAN-LAMPIRAN 93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kegiatan Pembelajaran Model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi (*Modified Inquiry*) 27

Tabel 4.1 Deskripsi Data Prestasi Belajar Fisika Siswa 78

Tabel 4.2 Deskripsi Data Karakter Religius Siswa 79

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Data 80

Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas Data 81

Tabel 4.5 Ringkasan Hasil Uji-t Data Prestasi Belajar Fisika Siswa 82

Tabel 7. Ringkasan Hasil Uji-t Data Karakter Religius Siswa 83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Langkah-langkah Model *Iqra'* 16

Gambar 2.2 Langkah-langkah Model Inkuiri Termodifikasi (*Modified Inquiry*).. 25

Gambar 2.3 (a) Pemantulan teratur 36

(b) Pemantulan baur 36

Gambar 2.4 Pemantulan Cahaya pada Cermin 36

Gambar 2.5 Sinar Istimewa pada Cermin Cekung..... 38

Gambar 2.6 Sinar Istimewa pada Cermin Cembung 40

Gambar 2.7 (a) Pembiasan cahaya dari medium kurang rapat

ke medium lebih rapat 42

(b) Pembiasan cahaya dari medium lebih rapat

ke medium kurang rapat 42

Gambar 2.8 (a) Lensa bikonkaf 43

(b) Lensa plan-konkaf 43

(c) Lensa konveks-konkaf 43

Gambar 2.9 Sinar Istimewa pada Lensa Cekung 43

Gambar 2.10 (a) Lensa bikonveks 44

(b) Lensa plan-konveks 44

(c) Lensa konkaf-konveks 44

Gambar 2.11 Sinar Istimewa pada Lensa Cembung 45

Gambar 2.12 Bagian-bagian Mata 46

Gambar 2.13 Lup atau Kaca Pembesar 50

Gambar 2.14 Kamera 52

Gambar 2.15 Mikroskop 53

Gambar 2.16 Teropong 55

Gambar 2.17 Diagram Alir Kerangka Berpikir 64

Gambar 3.1 Desain Penelitian 67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen-1 93

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen-2 109

Lampiran 3. Lembar Kerja Siswa Kelas Eksperimen-1 125

Lampiran 4. Lembar Kerja Siswa Kelas Eksperimen-2 140

Lampiran 5. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen-1 154

Lampiran 6. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen-2 155

Lampiran 7. Kisi-kisi Lembar Soal Tes Siswa 156

Lampiran 8. Kisi-kisi Skala Karakter Religius Siswa 157

Lampiran 9. Olah Data Validitas Soal Tes Prestasi Belajar Fisika 161

Lampiran 10. Olah Data Reliabilitas Soal Tes Prestasi Belajar Fisika..... 162

Lampiran 11. Lembar Soal Tes Siswa 163

Lampiran 12. Skala Karakter Religius Siswa 166

Lampiran 13. Lembar Observasi Karakter Religius Siswa 169

Lampiran 14. Deskripsi Data Prestasi Belajar Fisika Siswa 172

Lampiran 15. Deskripsi Data Karakter Religius Siswa 173

Lampiran 16. Uji Normalitas Data Prestasi Belajar Fisika Siswa 174

Uji Normalitas Data Karakter Religius Siswa 178

Lampiran 17. Uji Homogenitas Data Prestasi Belajar Fisika Siswa..... 182

Uji Homogenitas Data Karakter Religius Siswa 184

Lampiran 18. Uji-t Data Prestasi Belajar Fisika Siswa 186

Lampiran 19. Uji-t Data Karakter Religius Siswa 188

Lampiran 20. Dokumentasi Proses Pembelajaran 190

Lampiran 21. Kutipan Hasil Wawancara dengan Guru Fisika

Kelas X MAN Yogyakarta III 192

Lampiran 22. Lembar Validasi Soal Tes Prestasi Belajar Fisika..... 193

Lembar Validasi Skala Karakter Religius 196

Lembar Validasi Lembar Observasi Karakter Religius 197

Lampiran 23. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian 198

PERBEDAAN PRESTASI BELAJAR FISIKA DAN KARAKTER RELIGIUS SISWA KELAS X YANG MENGGUNAKAN MODEL *IQRA'* DAN INKUIRI TERMODIFIKASI *(MODIFIED INQUIRY)* DI MAN YOGYAKARTA III

Syarah
08690012

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) perbedaan prestasi belajar Fisika siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)*; (2) perbedaan karakter religius siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)*.

Penelitian ini termasuk jenis eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan desain penelitian *perbandingan kelompok statis*. Populasi penelitian yakni siswa kelas X Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Yogyakarta III yang terdiri dari 7 kelas. Dari 7 kelas terpilih 2 kelas sebagai sampel penelitian dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*. Kelas eksperimen-1 menggunakan model pembelajaran *Iqra'* dan kelas eksperimen-2 menggunakan model Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)*. Teknik pengambilan data yang dilakukan adalah dengan memberikan *posttest* berupa soal tes dan skala untuk memperoleh data prestasi belajar Fisika dan karakter religius siswa. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *uji-t sampel independen* dengan taraf signifikansi 5%.

Hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa untuk prestasi belajar Fisika siswa t_{hitung} yang diperoleh lebih kecil dari t_{tabel} (0,49 < 2,00) maka H_o diterima dan H_a ditolak dengan nilai rata-rata kelas eksperimen-1 48,16 dan kelas eksperimen-2 46,11. Untuk data karakter religius siswa, harga t_{hitung} yang diperoleh lebih besar dari t_{tabel} (3,49 > 2,00), maka H_o ditolak dan H_a diterima dengan nilai rata-rata kelas eksperimen-1 80,18 dan kelas eksperimen-2 74,98. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa: (1) Tidak terdapat perbedaan prestasi belajar Fisika siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)*; (2) Terdapat perbedaan karakter religius siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)*.

Kata kunci: Prestasi Belajar Fisika, Karakter Religius, Model *Iqra'*, dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)*.

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menurut standar isi (Permendiknas No. 22 Tahun 2006), Fisika merupakan salah satu cabang sains yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dalam alam. Sebagai ilmu yang mempelajari fenomena alam, Fisika juga memberikan pelajaran yang baik kepada manusia untuk hidup selaras berdasarkan hukum alam. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan serta pengurangan dampak bencana alam tidak akan berjalan secara optimal tanpa pemahaman yang baik tentang Fisika.

Fisika juga merupakan mata pelajaran yang di dalamnya terdapat konsep-konsep abstrak sehingga sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahaminya. Keadaan yang demikian ini lebih diperparah lagi dengan penggunaan metode pembelajaran Fisika yang kurang tepat. Guru cenderung mengandalkan metode yang bersifat informatif sehingga pembelajaran Fisika menjadi kurang efektif karena siswa memperoleh pengetahuan Fisika yang bersifat nominal dari pada fungsional. Akibatnya keterampilan yang diperlukan dalam pemecahan masalah kurang dimiliki oleh siswa, mereka kurang mampu menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Yogyakarta III, peneliti mendapatkan informasi bahwa selama ini pembelajaran

Fisika yang dilaksanakan di kelas lebih cenderung kepada metode ceramah, diskusi dan demonstrasi dimana siswa belum sepenuhnya diarahkan untuk mencari dan menemukan sendiri konsep-konsep terkait materi pembelajaran. Selanjutnya, ditinjau dari prestasi belajar Fisika siswa kelas X Tahun Ajaran 2011/2012, terlihat bahwa tingkat prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Optika Geometris masih cukup rendah. Hal ini diperkuat oleh adanya hasil analisis Ulangan Harian siswa pada pokok bahasan tersebut dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) 75 dan jumlah peserta tes sebanyak 36 siswa yang menyatakan jumlah persentase siswa tuntas adalah sebesar 13,89% dan persentase siswa belum tuntas 86,11 % dengan nilai rata-rata kelas adalah 48,33.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti, guru mata pelajaran Fisika di sekolah tersebut memaparkan bahwa selama ini siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep pada pokok bahasan Optika Geometris yang disebabkan oleh banyaknya materi serta rumus-rumus yang ada di dalamnya. Hal ini mengakibatkan siswa lebih cenderung menghafalkan rumus tanpa memahami konsep-konsep yang melatarbelakangi terbentuknya rumus tersebut, sehingga konsep fisisnya sulit diserap oleh siswa. Setelah guru selesai menyampaikan materi pembelajaran, siswa mengalami kesulitan ketika diberikan permasalahan yang berbeda dengan contoh soal yang telah diberikan.

Selain mengamati hasil dan proses pembelajaran Fisika di dalam kelas, peneliti juga mengamati salah satu kegiatan keagamaan yang rutin dilaksanakan sebelum kegiatan pembelajaran pada jam pertama dimulai yaitu kegiatan tadarrus

Al-Qur’an yang dipimpin langsung oleh guru mata pelajaran. Berdasarkan pengamatan peneliti dan didukung pula oleh pemaparan guru mata pelajaran Fisika kelas X terlihat bahwa kesadaran dan ketaatan siswa dalam hal ini masih kurang, siswa kurang menyadari pentingnya makna dan manfaat dari kegiatan tersebut sehingga mereka kurang antusias bahkan terdapat sebagian siswa yang tidak mengikuti kegiatan tadarrus Al-Qur’an ini. Dengan demikian dapat dikatakan pula bahwa karakter religius yang tertanam pada diri siswa masih rendah, karena pada dasarnya karakter religius merupakan karakter yang berkaitan dengan hubungan manusia dengan Tuhannya dan ditandai dengan keyakinan, ketaatan serta kepatuhan manusia terhadap ajaran agamanya.

Sistem pendidikan yang secara umum masih menitikberatkan pada kecerdasan kognitif menjadi salah satu penyebab rendahnya karakter siswa. Dapat dilihat dari orientasi berbagai sekolah yang masih disibukkan dengan ujian, mulai dari Ujian Tengah Semester, Ujian Akhir Semester hingga Ujian Nasional. Ditambah lagi dengan Latihan Soal Harian dan Pekerjaan Rumah untuk menjawab pertanyaan di buku pelajaran yang biasanya tidak begitu relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Belajar dipandang sebagai upaya sadar seorang individu untuk memperoleh perubahan perilaku secara keseluruhan, baik aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Namun hingga saat ini dalam praktiknya, proses pembelajaran di sekolah tampaknya memang lebih cenderung menekankan pada pencapaian perubahan aspek kognitif, yang dilaksanakan melalui berbagai bentuk

pendekatan, strategi dan model pembelajaran tertentu. Sementara, pembelajaran yang juga mengembangkan kemampuan afektif masih kurang mendapat perhatian. Padahal dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 3 dijelaskan bahwa Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa, agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Rumusan tujuan pendidikan di atas sarat dengan pembentukan sikap, sehingga tidaklah lengkap manakala dalam proses pembelajaran tidak membentuk serta mengembangkan sikap dan nilai siswa. Dalam hal ini peneliti tertarik untuk menerapkan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi (*Modified Inquiry*) dalam pembelajaran Fisika khususnya pada pokok bahasan Optika Geometri di kelas X Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Yogyakarta III. Dimana pada proses serta penilaian hasil pembelajaran kedua model tersebut tidak hanya menekankan pada pencapaian aspek kognitif saja.

Model pembelajaran *Iqra'* berlandaskan pada ayat-ayat Al-Qur'an yang turun pertama kali, yaitu: "Bacalah, atas nama Tuhanmu yang telah menciptakan; Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah; Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha Pemurah; Yang mengajar dengan kalam; Dia mengajar manusia sesuatu yang tidak diketahui". Model ini dalam kegiatan pembelajarannya

mengajak siswa untuk membaca fenomena alam, gejala alam, dan fakta alam baik yang sesungguhnya maupun yang tiruan. Pelaksanaan model ini dapat menumbuhkembangkan ranah kognitif (cipta/akliyah), ranah afektif (rasa/imaniah), dan ranah psikomotorik (karsa/amaliah) siswa (Ahmad Abu Hamid, 2011: 11).

Model pembelajaran Inkuiri Termodifikasi (*Modified Inquiry*) merupakan suatu model pembelajaran yang menuntut siswa mengumpulkan data melalui prosedur penelitian untuk memperoleh jawabannya. Pemecahan dilakukan siswa atas inisiatif dan caranya sendiri baik secara perorangan atau kelompok. Pembelajaran inkuiri dirancang untuk mengajak siswa secara langsung pada proses ilmiah dalam waktu yang relatif singkat. Hasil penelitian Joice dan Weil (dalam Made Wena 2009: 71) menunjukkan bahwa latihan inkuiri dapat meningkatkan pemahaman sains, produktif dalam berpikir kreatif, dan siswa menjadi terampil dalam memperoleh dan menganalisis informasi.

Model pembelajaran *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi (*Modified Inquiry*) dalam langkah-langkah pembelajarannya mengarahkan siswa untuk aktif mencari serta menemukan konsep sendiri baik melalui prosedur penelitian (eksperimen) maupun melalui pemahaman fenomena alam. Kegiatan mencari dan menemukan konsep ini dapat mengasah kemampuan siswa dalam menganalisis permasalahan terkait materi pembelajaran. Oleh karena itulah kedua model tersebut sesuai jika diterapkan pada pokok bahasan Optika Geometris yang menuntut siswa untuk dapat menganalisis alat-alat optik serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-

hari. Dengan demikian diharapkan pembelajaran Fisika menjadi lebih bermakna sebagimana telah dikemukakan oleh para ahli (dalam Conny Semiawan, 1990: 14) bahwa siswa mudah menguasai konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh kongkret, wajar dan sesuai dengan situasi serta kondisi yang dihadapi, dengan mempraktekkan sendiri upaya penemuan konsep melalui perlakuan terhadap kenyataan fisik dan penanganan benda-benda nyata.

Pada prinsipnya siswa mempunyai motivasi dari dalam untuk belajar karena didorong oleh rasa ingin tahu. Oleh karena itu siswa akan belajar dengan cara yang paling baik jika prakarsanya ditampung dalam kegiatan belajar mengajar. Untuk melaksanakan hal ini tugas guru bukanlah memberikan pengetahuan, melainkan menyiapkan situasi yang menggiring siswa untuk bertanya, mengamati, mengadakan eksperimen, serta menemukan fakta dan konsep sendiri.

Pada pokok bahasan Optika Geometris siswa mempelajari beberapa macam peralatan optik yang salah satunya adalah mata. Mata merupakan alat optik yang paling sempurna, peran serta fungsi mata sangat penting bagi mahluk hidup termasuk siswa itu sendiri. Dengan asumsi ini maka siswa dapat dengan mudah diarahkan untuk menyadari kuasa dan penciptaan Tuhannya, hal ini merupakan ciri khas lain dari model pembelajaran *Iqra'*, selain mengarahkan siswa untuk mencari dan menemukan sendiri terkait konsep dalam pembalajaran, juga mengarahkan siswa untuk menyadari serta menambah keyakinannya terhadap Tuhan Yang Maha Esa. Maka pembelajaran Fisika dengan model ini

tidak hanya menitikberatkan pada kecerdasan kognitif melainkan juga memadukannya dengan nilai-nilai karakter yang akan tertanam dalam diri siswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikembangkan di atas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari Fisika yang konsep-konsep di dalamnya bersifat abstrak.
2. Kurangnya kesempatan yang diberikan kepada siswa untuk mencari dan menemukan sendiri konsep-konsep dalam kegiatan pembelajaran Fisika.
3. Kurangnya pencapaian prestasi belajar Fisika siswa.
4. Kurangnya implementasi pendidikan yang memadukan pengembangan konsep dengan pengembangan nilai-nilai karakter.
5. Rendahnya karakter religius yang tertanam dalam diri siswa.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, agar cakupan penelitian ini lebih terfokus, maka perlu diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Prestasi belajar Fisika siswa dibatasi pada kemampuan menganalisis yang merupakan bagian dari ranah kognitif pada jenjang C4 dalam Taksonomi Bloom.
2. Karakter religius siswa dibatasi pada nilai *shiddiq*, *istiqamah* dan *tabligh*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan prestasi belajar Fisika siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi (*Modified Inquiry*)?
2. Apakah terdapat perbedaan karakter religius siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi (*Modified Inquiry*)?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perbedaan prestasi belajar Fisika siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi (*Modified Inquiry*).
2. Mengetahui perbedaan karakter religius siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi (*Modified Inquiry*).

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, yaitu:

1. Bagi siswa
   a. Melatih siswa untuk mencari dan menemukan sendiri konsep-konsep dalam pembelajaran Fisika.
   b. Mengembangkan nilai- nilai karakter religius siswa.

2. Bagi Guru
   a. Sebagai motivasi untuk meningkatkan profesionalisme guru dan meningkatkan kualitas pembelajaran Fisika.
   b. Model ini dapat digunakan oleh guru sebagai alternatif dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan prestasi belajar Fisika dan karakter religius siswa.
3. Bagi peneliti
   a. Menjadi salah satu sarana untuk meningkatkan motivasi dan kompetensi peneliti sebagi calon pendidik.
   b. Sebagai wahana pelatihan untuk menambah pengetahuan dan keterampilan mewujudkan suatu karya ilmiah.
4. Bagi dunia pendidikan
   a. Hasil penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan di bidang pendidikan, khususnya dalam pembelajaran Fisika SMA.
   b. Secara teoritis, penelitian ini akan bermanfaat bagi pengembangan model pembelajaran dalam bidang pendidikan Fisika.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, maka simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak terdapat perbedaan prestasi belajar Fisika siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry).* Rata-rata nilai yang dicapai oleh kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 adalah 48,16 dan 46,11.
2. Terdapat perbedaan karakter religius siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry).* Rata-rata nilai kelas eksperimen-1 yang menggunakan model *Iqra'* lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen-2 yang menggunakan model Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)* yaitu 80,18 dan 74,98.

B. Saran

Saran dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)* perlu diterapkan pada materi lain yang relevan agar siswa terlatih untuk mencari dan menemukan konsep sendiri dalam proses pembelajaran Fisika.
2. Model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)* sebaiknya diterapkan pada materi Fisika yang dapat dipelajari melalui kegiatan percobaan.
3. Dalam pembelajaran dengan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)*, sebaiknya guru juga melatih kemampuan analisis siswa dalam menyelesaikan soal-soal terkait materi yang dipelajari.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Abu Hamid. 2011. *Diktat Kuliah Kajian Fisika Sekolah*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY.

_____. 2009. *Perbedaan Prestasi Belajar Mahasiswa Reguler dan Non Reguler dalam Perkuliahan Kajian Fisika Sekolah yang Menerapkan Pendekatan Generik dan Metode lqra'*. Yogyakarta: Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

Anas Sudijono. 1996. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

_____. 1987. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Ari Widodo. 2006. *Taksonomi Bloom dan Pengembangan Butir Soal*. Buletin Puspendik.

Conny Semiawan. 1990. *Pendekatan Ketrampilan Proses: Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: PT. Gramedia.

Eko Putro Widoyoko. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Giancolli. 2001. *Fisika Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

Hamruni. 2009. *Strategi dan Model-model Pembelajaran Aktif Menyenangkan*. Yogyakarta: Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Hamzah B. 2012. *Belajar dengan Pendekatan PAILKEM: Pembelajaran Aktif, Inovatif, Lingkungan, Kreatif, Efektif, Menarik*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Harlen, Wynne. 2004. *Evaluating Inquiry-Based Science Developments: A Paper Commisisoned by The Nation Reasearch Council in Preparation for a Meeting on the Status of Evaluation of Inquiry-Based Science Education*. Cambridge: Nation Academy of Sciences.

Hasbullah. 2009. *Dasar-dasar Ilmu Pendidikan*. Jakarta: PT Rajawali Pers.

Heri Gunawan. 2012. *Pendidikan Karakter Konsep dan Implementasi*. Bandung: Alfabeta.

Ibnu Hadjar. 1996. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.

Lilis Karyani. *Meningkatkan Pemahaman Siswa Menggunakan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) dengan Model Pembelajaran Iqro' pada Materi Prinsip-prinsip Klasifikasi, Virus dan Monera di MAN 2 Semarang*. Diunduh pada, 04 Mei 2012, Iib.unnes.ac.id.

Made Wena. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.

Marthen Kanginan. 2002. *Fisika 1 untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Muhibbin Syah. 2006. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Mulyono. 2011. *Strategi Pembelajaran Menuju Efektikitas Pembelajaran di Abad Global*. Malang: UIN Maliki Press.

Mundilarto. 2002. *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.

Pohan, Rusdin. 2007. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Lanarka Publisher.

Punaji Setyosari. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembanga*n. Jakarta: Kencana

Purwoko. 2008. *Fisika 1 SMA Kelas X*. Bogor: Yudhistira

Riduwan. 2010. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian.* Bandung: Alfabeta.

Rusman. 2010. *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers.

Saifuddin Azwar. 2011. *Tes Prestasi: Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

_____. 1999. *Penyusunan Skala Psikologi.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Sudaryono. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sugiyono. 2011. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

_____. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suharsimi Arikunto. 2010. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

_____. 1992. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Sukarno. 1981. *Dasar-dasar Pendidikan Sains*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara

Tim Penyusun. 2012. *Pedoman Penulisan Skripsi Untuk Program Studi Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Toto Tasmara. 2001. *Kecerdasan Ruhaniah (Transcendental Intelligence) Membentuk Kepribadian yang Bertanggung Jawab, Profesional dan Berakhlak*. Jakarta: Gema Insani Press.

Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif Konsep, landasan, dan Implementasinya pada kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Prenada Media Group.

Wina Sanjaya. 2008. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Prenada Media Group.

Yanti Herlanti. 2006. *Tanya Jawab Seputar Penelitian Pendidikan Sains*. Bogor.

Zubaedi. 2011. *Desain Pendidikan Karakter: Konsepsi dan Aplikasinya dalam Lembaga Pendidikan*. Jakarta: Kencana.

.

Lampiran 1

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN		
Nama Sekolah	**:**	**MAN Yogyakarta III**
Mata Pelajaran	**:**	**Fisika**
Kelas/Semester	**:**	**X/II**
Alokasi Waktu	**:**	**2 x 45menit (l pertemuan)**
Tahun Pelajaran	**:**	**2012/2013**
Materi pokok	**:**	**Optika Geometris**

a. Standar Kompetensi

3. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik

b. Kompetensi Dasar

3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif

c. Indikator

1. Membedakan pemantulan teratur dan pemantulan baur
2. Mengidentifikasi peristiwa pemantulan dan pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung
3. Membedakan peristiwa pembiasan dan pembentukan bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung
4. Memecahkan masalah terkait pematulan cahaya pada cermin dan pembiasan pada lensa

d. Tujuan

1. Melalui eksperimen siswa dapat membedakan pemantulan teratur dan pemantulan baur dengan baik
2. Melalui diskusi siswa dapat mengidentifikasi peristiwa pemantulan dan pembentukan bayangan pada cermin datar, cennin cekung dan cermin cembung dengan baik
3. Melalui diskusi siswa dapat membedakan peristiwa pembiasan dan pembentukan bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung dengan baik
4. Melalui diskusi siswa dapat memecahkan masalah terkait pematulan cahaya pada cermin dan pembiasan pada lensa dengan baik

Nilai karakter yang dikembangkan adalah :

1. *Shiddiq*
2. *Istiqamah*
3. *Tabligh*

e. Materi Pembelajaran

<u>Optika Geometris</u>

A. Sifat-sifat cahaya

Cahaya dapat merambat di ruang hampa. Artinya, cahaya tak memerlukan medium untuk merambat. Cahaya merambat dalam lintasan lurus. Ketika mengenai benda, seberkas cahaya akan diteruskan, dipantulkan, atau dibiaskan. Jika mengenai benda halus dan rata, cahaya akan dipantulkan secara teratur. Jika mengenai benda yang tidak rata, cahaya akan dipantulkan secara tidak teratur.

1. Pemantulan cahaya (refleksi)

Hukum pemantulan cahaya menyatakan bahwa :

- *Sudut datang (i) soma dengan sudut pantul (r)*
- *Sinar datang, garis normal dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar*

a) Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar

Sifat bayangan pada cermin datar :

1. Besar bayangan sama dengan besar benda
2. Jarak bayangan sama dengan jarak benda
3. Benda dan bayangan simetrik terhadap bidang cermin
4. Semu atau maya karena tidak dapat ditangkap dengan layar
5. Bayangan cermin tertukar sisinya, artinya bagian kanan benda menjadi bagian kirinya

Jika ada banyak cermin di hadapan kita, akan banyak pula bayangan kita yang terbentuk. Jika dua cermin datar disusun sedemikian sehingga membentuk sudut α, jumlah bayangan yang terbentuk adalah

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1 \qquad (1)$$

b) Pembentukan Bayangan pada Cermin Lengkung

Tiga sinar istimewa pada cermin cekung adalah sebagai berikut

- *Sinar datang sejajar sumbu ulama ahan dipantulkan melalui titik fokus*
- *Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama*
- *Sinar datang melalui pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan kembali melalui pusat kelengkungan itu*

Pada cermin cekung berlaku persamaan umum :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \qquad (2)$$

Keterangan :

s = jarak benda

s' = jarak bayangan

f = jarak titk api (fokus)

Hubungan antara jarak fokus (f) dan jari-jari kelengkungan cermin (R) adalah :

$$f = \frac{R}{2} \qquad (3)$$

Perbesaran bayangan pada cermin cekung memenuhi persamaan :

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{s'}{s} \qquad (4)$$

dengan h = tinggi benda, sedangkan h'= tinggi bayangan.

Tiga sinar istimewa pada cermin cembung :

- *Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan seolah-olah dari titik fokus*
- *Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama*
- *Sinar datang menuju pusat kelengkungan cermin dipantulkan kembali seolah-olah berasal dari pusat kelengkungan itu.*

Pada cermin cembung berlaku pula persamaan-persamaan seperti pada

cermin cekung, dengan catatan bahwa jarak fokus dan jari-jari kelengkungan pada cermin cembung diberi tanta negatif

2. Pembiasan Cahaya (Refraksi)

Pembiasan cahaya merupakan peristiwa pembelokan cahaya. Pembiasan terjadi jika cahaya melalui dua medium yang berbeda kerapatan optisnya. Kerapatan optis suatu medium ditunjukkan dengan nilai indeks biasnya. Nilai indeks bias medium (n) adalah perbandingan antara laju cahaya di ruang hampa (c) dan laju cahaya pada medium itu (v),

$$n = \frac{c}{v} \tag{5}$$

dimana:

n = indeks bias

c = laju cahaya dalam ruang hampa (3×10^8 m/s)

v = laju cahaya dalam zat (m/s)

Pada pembiasan berlaku hokum Snellius,

- *Sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.*
- *Sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat akan dibiaskan mendekati garis normal, sedangkan sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat akan dibiaskan menjauhi garis normal.*
- *Jika sinar datang dari medium berindeks bias n_1 dengan sudut datang i menuju medium berindeks bias n_2 dengan sudut bias r berlaku persamaan :*

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \tag{6}$$

1) Lensa cekung

Tiga sinar istimewa pada. lensa cekung adalah seperti berikut :

- *Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan seakan-akan berasal dari titik fokus pertama.*
- *Sinar datang menuju titik fokus kedua dibiaskan sejajar sumbu*

utama.

- *Sinar datang melalui pusat optik diteruskan tanpa mengalami pembiasan.*

2) Lensa cembung

Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung adalah :

- *Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melalui titik fokus pertama*
- *Sinar datang melalui titik fokus kedua akan dibiaskan sejajar sumbu utama*
- *Sinar datang menuju titik pusat lensa akan diteruskan tanpa dibiaskan*

Kuat lensa menggambarkan kemampuan lensa untuk membelokkan sinar. Untuk lensa cembung, makin kuat lensanya makin kuat lensa itu dalam mengumpulkan sinar. Kuat lensa atau daya sebuah lensa secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut

$$P = \frac{1}{f} \tag{7}$$

f. Model dan Metode Pembelajaran

Model : *Iqra'*

Metode : Eksperimen dan diskusi

g. Langkah-langkah Pembelajaran (90 menit)

Satu kali pertemuan

Kegiatan Awal (15 menit)

Kegiatan Guru	**Kegiatan Siswa**	**Durasi waktu**
Guru mengucapkan salam, dan mengawali pelajaran dengan berdo'a	Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa	5 menit
Guru memberikan apersepsi dan	Siswa menjawab setiap pertanyaan guru	10 menit

memeriksa presensi siswa		

Kegiatan Inti (60 menit)

Nama Kegiatan	Kegiatan pembelajaran	Durasi waktu	karakter
Eksplorasi	1. Guru mengajak siswa untuk mengarnati fenomena terkait cahaya dan sifat-sifatnya. Guru juga mengaitkannya dengan pencipta cahaya dan alarn semesta yaitu Tuhan Yang Maha Esa. 2. Guru membagi siswa menjadi 7 (tujuh) kelompok. (Eksplorasi)	10 menit	- *Shiddiq* - *Istiqamah* - *Tabligh*
Eksplorasi	3. Guru mengajak siswa untuk menyadari hakikat manusia dan alam semesta (termasuk cahaya) dan kemudian menyampaikan beberapa rumusan masalah yang muncul terkait materi pembelajaran.	35 menit	

	4. Siswa mengajukan hipotesis dari rumusan masalah tersebut. 5. Siswa mengamati, melakukan percobaan dan berdiskusi dalam kelompoknya untuk menemukan bukti dan kebenaran hipotesis yang mereka ajukan.		- *Istiqamah* - *Tabligh* - *Shiddiq* - *Istiqamah* - *Tabligh*
Konfirmasi	6. Guru memotivasi kembali bahwa jawaban siswa benar atas hipotesisnya dengan dilandasi sifat ketuhanan tersebut di atas. Selanjutnya dilakukan penegasan oleh guru. (Konseptualisasi) 7. Siswa melaporkan jawaban dalam bentuk tulisan, gambar atau karya tulis lain, selanjutnya dipresentasikan kepada teman/ orang lain. (Komunikasi)	15 menit	- *Shiddiq* - *Istiqamah* - *Shiddiq* - *Istiqamah*

Kegiatan Akhir (15 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi waktu
Guru mengakhiri pelajaran dengan memberikan PR dan memberikan motivasi belajar siswa.	Siswa menanyakan hal-hal yang kurang jelas dari penjelasan guru	10 menit
Guru menutup pelajaran dengan berdo'a bersama kemudian mengucapkan salam	Siswa ikut berdoa dan menjawab salam dari guru	5 menit

h. Sumber belajar

Kanginan, Marthen. 2006. *Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga

Kanginan, Marthen. 2007. *Seribu Pena Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga

Setya Nurachmandani. 2009. *Fisika I untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

Purwoko. 2008. *Fisika 1*. Bogor : Yudhistira

Joko Sumasono. 2009. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X,* Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

i. Penilaian

Aspek kognitif siswa (bentuk instrumen: soal tes uraian)

Karakter religius siswa (bentuk instrumen: skala dan lembar observasi)

Yogyakarta, 03 Januari 2013

Guru Pembimbing

Suwandi, M.Pd
NIP. 150271515

Mahasiswa

Syarah
NIM. 08690012

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN		
Nama Sekolah	**:**	**MAN Yogyakarta III**
Mata Pelajaran	**:**	**Fisika**
Kelas/Semester	**:**	**X/II**
Alokasi Waktu	**:**	**2 x 45menit (l pertemuan)**
Tahun Pelajaran	**:**	**2012/2013**
Materi pokok	**:**	**Optika Geometris**

a. Standar Kompetensi

3. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik

b. Kompetensi Dasar

3.2 Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari

c. Indikator

1. Menganalisis berbagai macam peralatan optik
2. Membedakan prinsip kerja alat-alat optik
3. Menyebutkan bagian-bagian penting penyusun alat optik beserta fungsinya
4. Memecahkan masalah pualatan optik dengan menggunakan persamaan optika geometris yang tepat

d. Tujuan

1. Melalui eksperimen siswa dapat menganalisis berbagai macam peralatan optik dengan baik
2. Melalui eksperimen siswa dapat membedakan prinsip kerja alat optik dengan baik
3. Melalui eksperimen dan diskusi siswa dapat menyebutkan bagian-bagian penting penyusun alat-alat optik beserta fungsinya dengan baik
4. Melalui diskusi siswa dapat memecahkan masalah peralatan optik dengan menggunakan persamaan optika geometris yang tepat

Nilai karakter yang dikembangkan adalah :

1. *Shiddiq*
2. *Istiqamah*
3. *Tabligh*

e. Materi Pembelajaran Alat-alat Optik

Alat-alat Optik

Secara umum, alat optik dapat dibedakan menjadi alat optik alami dan alat optik buatan. Mata merupakan alat optik alami, sedangkan alat optik buatan meliputi lup, kacamata, kamera, teropong dan mikroskop. Alat optik buatan tersusun dari cermin atau lensa.

a. Mata

Setiap manusia memiliki alat optik tercanggih yang pernah ada, yaitu mata. Mata merupakan bagian dari panca indra yang berfungsi untuk melihat. Apabila diamati, ternyata mata terdiri atas beberapa bagian yang masing-masing mempunyai fungsi berbeda-beda tetapi saling mendukung. Bagian-bagian mata yang penting tersebut antara lain :

1) Kornea merupakan bagian luar mata yang tipis, lunak, dan transparan. Kornea berfungsi menerima dan meneruskan cahaya yang masuk pada mata, serta melindungi bagian mata yang sensitif dibawahnya.
2) Lensa berbentuk cembung, berserat, elastik, dan bening. Lensa ini berfungsi untuk membiaskan cahaya dari benda supaya terbentuk bayangan pada retina.
3) Iris adalah selaput berwarna hitam, biru, atau coklat yang berfungsi untuk mengatur besar kecilnya pupil. Warna inilah yang dapat dilihat sebagai warna mata seseorang.
4) Otot siliar berfungsi sebagai penahan ketika terjadi perubahan ketebalan pada lensa.
5) Retina adalah bagian belakang mata yang berfungsi sebagai tempat terbentuknya bayangan.

Bagaimana proses terlihatnya suatu benda oleh mata? Benda yang berada di depan mata memantulkan cahaya. Cahaya tersebut masuk ke mata melalui pupil yang kemudian akan dibiaskan oleh lensa mata sehingga terbentuk bayangan pada retina. Oleh syaraf optik, bayangan tadi diteruskan ke pusat syaraf (otak), sehingga Anda terkesan melihat benda.

Cacat Mata

1) Miopi (Rabun Jauh)
2) Hipermetropi
3) Presbiopi (Mata Tua)
4) Astigmatisma

b. Lup (Kaea Pembesar)

Lup atau kaca pembesar adalah alat optik yang terdiri atas sebuah lensa cembung. Lup digunakan untuk melihat benda-benda kecil agar nampak lebih besar dan jelas. Ada 2 cara dalam menggunakan lup, yaitu dengan mata berakomodasi dan dengan mata tak berakomodasi.

Perbesaran bayangan pada lup untuk mata tak berakomodasi adalah:

$$M = \frac{S_n}{f} \quad (1)$$

dengan S_n adalah jarak titik dekat mata dan f adalah jarak fokus lup.

Mata akan berakomodasi maksimum jika bayangan benda jatuh di titik dekat mata. Perbesaran bayangan pada lup saat mata berakomodasi maksimum ini adalah :

$$M = \frac{S_n}{f} + 1 \quad (2)$$

c. Kamera

Kamera adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan bayangan fotografi pada film negative. Kamera terdiri atas beberapa bagian, antara lain, sebagai berikut :

a) *Lensa cembung*, berfungsi untuk membiaskan cahaya yang masuk sehingga terbentuk bayangan yang nyata, terbalik, dan diperkecil.

b) *Diafragma*, adalah lubang kecil yang dapat diatur lebamya dan berfungsi untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk melalui lensa.

c) *Apertur*, berfungsi untuk mengatur besar-kecilnya diafragma.

d) *Pelat film*, berfungsi sebagai tempat bayangan dan menghasilkan gambar negatif, yaitu gambar yang berwama tidak sama dengan astinya, tembus cahaya.

Prinsip kerja kamera mirip dengan mata. Pada kamera, bayangan jatuh pada

film, lapisan peka cahaya yang dibuat dari bahan seluloid. Ketika cahaya dari benda dengan berbagai intensitas mengenai film, tercetaklah bayangan film. Peran lapisan film pada karnera mirip dengan peran retina pada mata, menangkap bayangan.

d. Mikroskop

Mikroskop adalah alat yang digunakan untuk melihat benda-benda kecil agar tampak jelas dan besar. Mikroskop terdiri atas dua buah lensa cembung. Lensa yang dekat dengan benda yang diamati (objek) disebut lensa objektif dan lensa yang dekat dengan pengamat disebut lensa okuler. Mikroskop yang memiliki dua lensa disebut mikroskop cahaya lensa ganda.

Perbesaran bayangan pada mikroskop merupakan hasil kali antara perbesaran oleh lensa objektif dan perbesaran oleh lensa okuler

$$M = M_{obj} x M_{ok} \quad (3)$$

Oleh karena lensa okuler berperan sebagai lup, perbesaran okuler saat mata tak berakomodasi adalah :

$$M_{ok} = \frac{S_n}{f_{ok}} \quad (4)$$

Sedangkan perbesaran okuler saat mata berakomodasi maksimum adalah :

$$M_{ok} = \frac{S_n}{f_{ok}} + 1 \quad (5)$$

Panjang mikroskop (d) dapat ditentukan dengan rumus :

$$d = S'_{obj} x S'_{ok} \quad (6)$$

e. Teropong

Teropong atau teleskop adalah alat yang digunakan untuk melihat benda-benda yang jauh agar tarnpak lebih jelas dan dekat. Ditinjau dari objeknya, teropong dibedakan menjadi dua, yaitu teropong bintang dan teropong medan.

Perbesaran bayangan pada teropong bintang untuk mata tak berakomodasi dapat ditentukan dengan rumus:

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad (7)$$

Panjang teropong bintang (d) adalah jarak antara lensa objektif dan okulernya,

$$d = f_{obj} x f_{ok} \quad (8)$$

Perbesaran bayangan yang dibentuk oleh teropong bumi juga dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad (9)$$

Namun rumus perhitungan panjang teropong bumi berbeda dengan rumus perhitungan panjang teropong bintang. Hal ini karena adanya lensa pembalik. Panjang teropong bumi dapat ditentukan dengan rumus :

$$d = f_{obj} + 4f_p + f_{ok} \quad (10)$$

f. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Iqra'

Metode : Eksperimen dan diskusi

g. Langkah-langkah Pembelajaran (90 menit)

Satu kali pertemuan

Kegiatan Awal (15 menit)

Kegiatan Guru	**Kegiatan Siswa**	**Durasi waktu**
Guru mengucapkan salam dan mengawali pelajaran dengan berdo'a	Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa	5 menit
Guru memberikan apersepsi dan memeriksa presensi siswa	Siswa menjawab setiap pertanyaan guru	10 menit

Kegiatan Inti (60 menit)

Nama Kegiatan	Kegiatan pembelajaran	Durasi waktu	karakter
Eksplorasi	1. Guru memancing dan mengajak siswa untuk mengamati fenornena yang berhubungan dengan peralatan optik. Guru juga mengaitkarmya dengan sifat-sifat Tuhan Yang Maha Esa yang telah menciptakan alat optik khususnya mata yang dimiliki oleh semua siswa. 2. Guru membagi siswa menjadi 7 (tujuh) kelompok. (Eksplorasi)	10 menit	- *Shiddiq* - *Istiqamah* - *Tabligh*
Elaborasi	3. Guru mengajak siswa untuk menyadari hakikat manusia dan alam semesta, kemudian menyampaikan beberapa rumusan masalah yang muncul terkait materi	35 menit	- *Istiqamah* - *Tabligh*

		pembelajaran. 4. Siswa mengajukan hipotesis dari rumusan masalah tersebut. 5. Siswa mengamati, melakukan percobaan dan berdiskusi dalam kelompoknya untuk menemukan bukti dan kebenaran hipotesis yang mereka ajukan.		- *Shiddiq* - *Istiqamah* - *Tabligh*
	Konfirmasi	6. Guru memotivasi kembali bahwa jawaban siswa benar atas hipotesisnya dengan dilandasi sifat ketuhanan. Selanjutnya dilakukan penegasan oleh guru. (Konseptualisasi) 7. Siswa melaporkan jawaban dalam bentuk tulisan, gambar atau karya tulis lain, selanjutnya dipresentasikan kepada teman/ orang lain. (Komunikasi)	15 menit	- *Istiqamah* - *Istiqamah* - *Tabligh*

Kegiatan Akhir (15 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi waktu
Guru mengakhiri pelajaran dengan memberikan PR dan memberikan motivasi belajar siswa.	Siswa menanyakan hal-hal yang kurang jelas dari penjelasan guru	10 menit
Guru menutup pelajaran dengan berdo'a bersama kemudian mengucapkan salam	Siswa ikut berdoa dan menjawab salam dari guru	5 menit

h. Sumber belajar

Kanginan, Marthen. 2006. *Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga

Kanginan, Marthen. 2007. *Seribu Pena Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga

Setya Nurachmandani. 2009. *Fisika I untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

Purwoko. 2008. *Fisika 1*. Bogor : Yudhistira

Joko Sumasono. 2009. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X,* Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

i. Penilaian

Aspek kognitif siswa (bentuk instrumen: soal tes uraian)

Karakter religius siswa (bentuk instrumen: skala dan lembar observasi)

Yogyakarta, 03 Januari 2013

Guru Pembimbing

Suwandi, M.Pd
NIP. 150271515

Mahasiswa

Syarah
NIM. 08690012

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN		
Nama Sekolah	**:**	**MAN Yogyakarta III**
Mata Pelajaran	**:**	**Fisika**
Kelas/Semester	**:**	**X/II**
Alokasi Waktu	**:**	**2 x 45menit (l pertemuan)**
Tahun Pelajaran	**:**	**2012/2013**
Materi pokok	**:**	**Optika Geometris**

a. Standar Kompetensi

3. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik

b. Kompetensi Dasar

3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif

c. Indikator

1. Membedakan pemantulan teratur dan pemantulan baur
2. Mengidentifikasi peristiwa pemantulan dan pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung
3. Membedakan peristiwa pembiasan dan pembentukan bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung
4. Memecahkan masalah terkait pematulan cahaya pada cermin dan pembiasan pada lensa

d. Tujuan

1. Melalui eksperimen siswa dapat membedakan pemantulan teratur dan pemantulan baur dengan baik
2. Melalui diskusi siswa dapat mengidentifikasi peristiwa pemantulan dan pembentukan bayangan pada certnin datar, cermin cekung dan cermin cembung dengan baik
3. Melalui diskusi siswa dapat membedakan peristiwa pembiasan dan pembentukan bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung dengan baik.

4. Melalui diskusi siswa dapat memecahkan masalah terkait pematulan cahaya pada cermin dan pembiasan pada lensa dengan baik.

e. Materi Pembelajaran

<u>Optika Geometris</u>

A. Sifat-sifat cahaya

Cahaya dapat merambat di ruang hampa. Artinya, cahaya tak memerlukan medium untuk merambat. Cahaya merambat dalam lintasan lurus. Ketika mengenai benda, seberkas cahaya akan diteruskan, dipantulkan, atau dibiaskan. Jika mengenai benda halus dan rata, cahaya akan dipantulkan secara teratur. Jika mengenai benda yang tidak rata, cahaya akan dipantulkan secara tidak teratur.

1. Pemantulan cahaya (refleksi)

Hukum pemantulan cahaya menyatakan bahwa :

- *Sudut datang (i) soma dengan sudut pantul (r)*
- *Sinar datang, garis normal dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar*

a) Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar

Sifat bayangan pada cermin datar :

1. Besar bayangan sama dengan besar benda
2. Jarak bayangan sama dengan jarak benda
3. Benda dan bayangan simetrik terhadap bidang cermin
4. Semu atau maya karena tidak dapat ditangkap dengan layar
5. Bayangan cermin tertukar sisinya, artinya bagian kanan benda menjadi bagian kirinya

Jika ada banyak cermin di hadapan kita, akan banyak pula bayangan kita yang terbentuk. Jika dua cermin datar disusun sedemikian sehingga membentuk sudut α, jumlah bayangan yang terbentuk adalah

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1 \qquad (1)$$

b) Pembentukan Bayangan pada Cermin Lengkung

Tiga sinar istimewa pada cermin cekung adalah sebagai berikut

- *Sinar datang sejajar sumbu ulama ahan dipantulkan melalui titik fokus*
- *Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama*
- *Sinar datang melalui pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan kembali melalui pusat kelengkungan itu*

Pada cermin cekung berlaku persamaan umum :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad (2)$$

Keterangan :

s = jarak benda

s' = jarak bayangan

f = jarak titk api (fokus)

Hubungan antara jarak fokus (f) dan jari-jari kelengkungan cermin (R) adalah :

$$f = \frac{R}{2} \quad (3)$$

Perbesaran bayangan pada cermin cekung memenuhi persamaan :

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{s'}{s} \quad (4)$$

dengan h = tinggi benda, sedangkan h'= tinggi bayangan.

Tiga sinar istimewa pada cermin cembung :

- *Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan seolah-olah dari titik fokus*
- *Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama*
- *Sinar datang menuju pusat kelengkungan cermin dipantulkan kembali seolah-olah berasal dari pusat kelengkungan itu.*

Pada cermin cembung berlaku pula persamaan-persamaan seperti pada cermin cekung, dengan catatan bahwa jarak fokus dan jari-jari kelengkungan pada cermin cembung diberi tanta negative

2. Pembiasan Cahaya (Refraksi)

Pembiasan cahaya merupakan peristiwa pembelokan cahaya. Pembiasan terjadi jika cahaya melalui dua medium yang berbeda kerapatan optisnya. Kerapatan optis suatu medium ditunjukkan dengan nilai indeks biasnya. Nilai indeks bias medium (n) adalah perbandingan antara laju cahaya di ruang hampa (c) dan laju cahaya pada medium itu (v),

$$n = \frac{c}{v} \tag{5}$$

dimana:

n = indeks bias

c = laju cahaya dalam ruang hampa (3×10^8 m/s)

v = laju cahaya dalam zat (m/s)

Pada pembiasan berlaku hokum Snellius,

- *Sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.*
- *Sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat akan dibiaskan mendekati garis normal, sedangkan sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat akan dibiaskan menjauhi garis normal.*
- *Jika sinar datang dari medium berindeks bias n_1 dengan sudut datang i menuju medium berindeks bias n_2 dengan sudut bias r berlaku persamaan :*

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \tag{6}$$

1) Lensa cekung

Tiga sinar istimewa pada. lensa cekung adalah seperti berikut :

- *Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan seakan-akan berasal dari titik fokus pertama.*
- *Sinar datang menuju titik fokus kedua dibiaskan sejajar sumbu utama.*
- *Sinar datang melalui pusat optik diteruskan tanpa mengalami*

pembiasan.

2) Lensa cembung

Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung adalah :

- *Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melalui titik fokus pertama*
- *Sinar datang melalui titik fokus kedua akan dibiaskan sejajar sumbu utama*
- *Sinar datang menuju titik pusat lensa akan diteruskan tanpa dibiaskan*

Kuat lensa menggambarkan kemampuan lensa untuk membelokkan sinar. Untuk lensa cembung, makin kuat lensanya makin kuat lensa itu dalam mengumpulkan sinar. Kuat lensa atau daya sebuah lensa secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut

$$P = \frac{1}{f} \quad (7)$$

f. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Inkuiri Termodifikasi (*Modified Inquiry*)

Metode : Eksperimen dan diskusi

g. Langkah-langkah Pembelajaran (90 menit)

Satu kali pertemuan

Kegiatan Awal (15 menit)

Kegiatan Guru	**Kegiatan Siswa**	**Durasi waktu**
Guru mengucapkan salam dan mengawali pelajaran dengan berdo'a	Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa	5 menit
Guru memberikan apersepsi dan memeriksa presensi siswa	Siswa menjawab setiap pertanyaan guru	10 menit

Kegiatan Inti (60 menit)

Nama Kegiatan	Kegiatan pembelajaran	Durasi waktu
Eksplorasi	1. Siswa dikondisikan agar siap melaksanakan proses pembelajaran, guru mengajak siswa untuk mengamati fenomena terkait cahaya dan sifat-sifatnya, dilanjutkan dengan membagi siswa meniadi 7 (tujuh) kelompok. (Orientasi)	10 menit
Elaborasi	2. Siswa dihadapkan pada persoalan terkait sifat-sifat cahaya dan kemudian guru menyampaikan beberapa rumusan masalah yang muncul. (Merumuskan Masalah) 3. Siswa merumuskan jawaban sementara (hipotesis) dari permasalahan yang dikaji. (mengajukan Hipotesis) 4. Guru membagi tugas kepada tiap-tiap kelompok, kemudian siswa melakukan pengamatan/percobaan	35 menit

	dan berdiskusi untuk menemukan bukti dan kebenaran hipotesis yang mereka ajukan. (Mengumpulkan Data dan Menguji hipotesis)	
Konfirmasi	5. Siswa merumuskan kesimpulan berdasarkan pengamatan/percobaan dan diskusi yang mereka lakukan. Selanjutnya guru mengklarifikasi dan memberikan penegasan. (Merumuskan Kesimpulan) 6. Siswa melaporkan jawaban dalam bentuk tulisan, gambar atau karya tulis lain, selanjutnya disampaikan kepada teman/orang lain.	15 menit

Kegiatan Akhir (15 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi waktu
Guru mengakhiri pelajaran dengan memberikan PR dan memberikan motivasi belajar siswa.	Siswa menanyakan hal-hal yang kurang jelas dari penjelasan guru	10 menit
Guru menutup pelajaran dengan	Siswa menjawab salam dari guru dan ikut berdoa	5 menit

berdo'a bersama kemudian mengucapkan salam		

h. Sumber belajar
Kanginan, Marthen. 2006. *Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga Kanginan, Marthen. 2007. *Seribu Pena Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga Setya Nurachmandani. 2009. *Fisika I untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional Purwoko. 2008. *Fisika 1*. Bogor : Yudhistira Joko Sumasono. 2009. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X,* Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
i. Penilaian
Aspek kognitif siswa (bentuk instrumen: soal tes uraian) Karakter religius siswa (bentuk instrumen: skala dan lembar observasi)

Yogyakarta, 03 Januari 2013

Guru Pembimbing

Suwandi, M.Pd
NIP. 150271515

Mahasiswa

Syarah
NIM. 08690012

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN		
Nama Sekolah	**:**	**MAN Yogyakarta III**
Mata Pelajaran	**:**	**Fisika**
Kelas/Semester	**:**	**X/II**
Alokasi Waktu	**:**	**2 x 45menit (l pertemuan)**
Tahun Pelajaran	**:**	**2012/2013**
Materi pokok	**:**	**Optika Geometris**

a. Standar Kompetensi
4. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik
b. Kompetensi Dasar
3.2 Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari
c. Indikator
1. Menganalisis berbagai macam peralatan optik 2. Membedakan prinsip kerja alat-alat optik 3. Menyebutkan bagian-bagian penting penyusun alat optik beserta fungsinya 4. Memecahkan masalah peralatan optik dengan menggunakan persamaan optika geometris yang tepat
d. Tujuan
1. Melalui eksperimen siswa dapat menganalisis berbagai macam peralatan optik dengan baik 2. Melalui eksperimen siswa dapat membedakan prinsip kerja alat optik dengan baik 3. Melalui eksperimen dan diskusi siswa dapat menyebutkan bagian-bagian penting penyusun alat-alat optik beserta fungsinya dengan baik 4. Melalui diskusi siswa dapat memecahkan masalah peralatan optik dengan menggunakan persamaan optika geometris yang tepat
e. Materi Pembelajaran
Alat-alat Optik Secara umum, alat optik dapat dibedakan menjadi alat optik alami dan

alat optik buatan. Mata merupakan alat optik alami, sedangkan alat optik buatan meliputi lup, kacamata, kamera, teropong dan mikroskop. Alat optik buatan tersusun dari cermin atau lensa.

a. Mata

Setiap manusia memiliki alat optik tercanggih yang pernah ada, yaitu mata. Mata merupakan bagian dari panca indra yang berfungsi untuk melihat. Apabila diamati, ternyata mata terdiri atas beberapa bagian yang masing-masing mempunyai fungsi berbeda-beda tetapi saling mendukung. Bagian-bagian mata yang penting tersebut antara lain :

1) Kornea merupakan bagian luar mata yang tipis, lunak, dan transparan. Kornea berfungsi menerima dan meneruskan cahaya yang masuk pada mata, serta melindungi bagian mata yang sensitif dibawahnya.
2) Lensa berbentuk cembung, berserat, elastik, dan bening. Lensa ini berfungsi untuk membiaskan cahaya dari benda supaya terbentuk bayangan pada retina.
3) Iris adalah selaput berwarna hitam, biru, atau coklat yang berfungsi untuk mengatur besar kecilnya pupil. Warna inilah yang dapat dilihat sebagai warna mata seseorang.
4) Otot siliar berfungsi sebagai penahan ketika terjadi perubahan ketebalan pada lensa.
5) Retina adalah bagian belakang mata yang berfungsi sebagai tempat terbentuknya bayangan.

Bagaimana proses terlihatnya suatu benda oleh mata? Benda yang berada di depan mata memantulkan cahaya. Cahaya tersebut masuk ke mata melalui pupil yang kemudian akan dibiaskan oleh lensa mata sehingga terbentuk bayangan pada retina. Oleh syaraf optik, bayangan tadi diteruskan

ke pusat syaraf (otak), sehingga Anda terkesan melihat benda.

Cacat Mata

1) Miopi (Rabun Jauh)
2) Hipermetropi
3) Presbiopi (Mata Tua)
4) Astigmatisma

b. Lup (Kaea Pembesar)

Lup atau kaca pembesar adalah alat optik yang terdiri atas sebuah lensa cembung. Lup digunakan untuk melihat benda-benda kecil agar nampak lebih besar dan jelas. Ada 2 cara dalam menggunakan lup, yaitu dengan mata berakomodasi dan dengan mata tak berakomodasi.

Perbesaran bayangan pada lup untuk mata tak berakomodasi adalah:

$$M = \frac{S_n}{f} \quad (1)$$

dengan S_n adalah jarak titik dekat mata dan f adalah jarak fokus lup.

Mata akan berakomodasi maksimum jika bayangan benda jatuh di titik dekat mata. Perbesaran bayangan pada lup saat mata berakomodasi maksimum ini adalah :

$$M = \frac{S_n}{f} + 1 \quad (2)$$

c. Kamera

Kamera adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan bayangan fotografi pada film negative. Kamera terdiri atas beberapa bagian, antara lain, sebagai berikut :

a) *Lensa cembung*, berfungsi untuk membiaskan cahaya yang masuk sehingga terbentuk bayangan yang nyata, terbalik, dan diperkecil.

b) *Diafragma*, adalah lubang kecil yang dapat diatur lebamya dan berfungsi untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk melalui lensa.

c) *Apertur*, berfungsi untuk mengatur besar-kecilnya diafragma.

d) *Pelat film*, berfungsi sebagai tempat bayangan dan menghasilkan gambar negatif, yaitu gambar yang berwama tidak sama dengan astinya, tembus cahaya.

Prinsip kerja kamera mirip dengan mata. Pada kamera, bayangan jatuh pada film, lapisan peka cahaya yang dibuat dari bahan seluloid. Ketika cahaya dari benda dengan berbagai intensitas mengenai film, tercetaklah bayangan film. Peran lapisan film pada karnera mirip dengan peran retina pada mata, menangkap bayangan.

d. Mikroskop

Mikroskop adalah alat yang digunakan untuk melihat benda-benda kecil agar tampak jelas dan besar. Mikroskop terdiri atas dua buah lensa cembung. Lensa yang dekat dengan benda yang diamati (objek) disebut lensa objektif dan lensa yang dekat dengan pengamat disebut lensa okuler. Mikroskop yang memiliki dua lensa disebut mikroskop cahaya lensa ganda.

Perbesaran bayangan pada mikroskop merupakan hasil kali antara perbesaran oleh lensa objektif dan perbesaran oleh lensa okuler

$$M = M_{obj} x M_{ok} \quad (3)$$

Oleh karena lensa okuler berperan sebagai lup, perbesaran okuler saat mata tak berakomodasi adalah :

$$M_{ok} = \frac{S_n}{f_{ok}} \quad (4)$$

Sedangkan perbesaran okuler saat mata berakomodasi maksimum adalah :

$$M_{ok} = \frac{S_n}{f_{ok}} + 1 \quad (5)$$

Panjang mikroskop (d) dapat ditentukan dengan rumus :

$$d = S'_{obj} x S'_{ok} \quad (6)$$

e. Teropong

Teropong atau teleskop adalah alat yang digunakan untuk melihat benda-benda yang jauh agar tarnpak lebih jelas dan dekat. Ditinjau dari objeknya, teropong dibedakan menjadi dua, yaitu teropong bintang dan teropong medan.

Perbesaran bayangan pada teropong bintang untuk mata tak berakomodasi dapat ditentukan dengan rumus :

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad (7)$$

Panjang teropong bintang (d) adalah jarak antara lensa objektif dan okulernya,

$$d = f_{obj} x f_{ok} \quad (8)$$

Perbesaran bayangan yang dibentuk oleh teropong bumi juga dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad (9)$$

Namun rumus perhitungan panjang teropong bumi berbeda dengan rumus perhitungan panjang teropong bintang. Hal ini karena adanya lensa pembalik. Panjang teropong bumi dapat ditentukan dengan rumus :

$$d = f_{obj} + 4f_p + f_{ok} \quad (10)$$

f. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Inkuiri Termodifikasi (*Modified Inquiry*)

Metode : Eksperimen dan diskusi

g. Langkah-langkah Pembelajaran (90 menit)

Satu kali pertemuan

Kegiatan Awal (15 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi waktu
Guru mengucapkan salam dan mengawali pelajaran dengan berdo'a	Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa	5 menit
Guru memberikan apersepsi dan memeriksa presensi siswa	Siswa menjawab setiap pertanyaan guru	10 menit

Kegiatan Inti (60 menit)

Nama Kegiatan	Kegiatan pembelajaran	Durasi waktu
Eksplorasi	1. Siswa dikondisikan agar siap melaksanakan proses pembelajaran. Guru mengajak siswa untuk mengamati fenomena yang berkaitan dengan peralatan optik. 2. Guru membagi siswa menjadi 7 (tujuh) kelompok. (Orientasi)	10 menit
Elaborasi	3. Siswa dihadapkan pada persoalan terkait peralatan optik dan kemudian guru menyampaikan beberapa rumusan masalah yang muncul. (Merumuskan Masalah) 4. Siswa merumuskan jawaban sementara (hipotesis) dari permasalahan yang dikaji. (Mengajukan Hipotesis) 5. Guru membagi tugas kepada tiap-tiap kelompok, kemudian siswa melakukan pengamatan/percobaan dan berdiskusi untuk menemukan bukti dan kebenaran hipotesis yang mereka ajukan. (Mengumpulkan Data dan Menguji hipotesis)	35 menit

Konfirmasi	6. Siswa merumuskan kesimpulan berdasarkan pengamatan/percobaan dan, diskusi yang mereka lakukan. Selanjutnya guru mengklarifikasi dan memberikan penegasan. (Merumuskan Kesimpulan) 7. Siswa melaporkan jawaban dalam bentuk tulisan, gambar atau karya tulis lain, selanjutnya disampaikan kepada teman/ orang lain.	15 menit

Kegiatan Akhir (15 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi waktu
Guru mengakhiri pelajaran dengan memberikan PR dan memberikan motivasi belajar siswa.	Siswa menanyakan hal-hal yang kurang jelas dari penjelasan guru	10 menit
Guru menutup pelajaran dengan berdo'a bersama kemudian mengucapkan salam	Siswa menjawab salam dari guru dan ikut berdoa	5 menit

h. Sumber belajar
Kanginan, Marthen. 2006. *Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga Kanginan, Marthen. 2007. *Seribu Pena Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga Setya Nurachmandani. 2009. *Fisika I untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional Purwoko. 2008. *Fisika 1*. Bogor : Yudhistira Joko Sumasono. 2009. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X,* Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
i. Penilaian
Aspek kognitif siswa (bentuk instrumen: soal tes uraian) Karakter religius siswa (bentuk instrumen: skala dan lembar observasi)

Yogyakarta, 03 Januari 2013

Guru Mata Pelajaran	Mahasiswa
Suwandi, M.Pd	Syarah
NIP. 150271515	NIM. 08690012

Lampiran 3

Kelompok I

Ketika Anda berada pada sebuah ruangan yang tidak terdapat cahaya di dalamnya, apakah Anda dapat melihat benda yang berada di sekitar ? Siapakah yang menciptkan cahaya tersebut? Bagaimana jika Tuhan tidak menciptakan cahaya untuk makhluk ciptaan-Nya?

A. Tujuan: Menentukan hukum pemantulan cahaya

Ketika beberapa berkas sinar sejajar dilewatkan pada permukaan suatu cermin datar, berkas-berkas sinar tersebut akan dipantulkan juga sebagai sinar sejajar. Lalu bagaimanakah dengan sudut-sudut yang terbentuk olehnya? Bagaimana pula jika berkas sinar tersebut dilewatkan pada cermin cekung dan cermin cembung?

B. Setelah memahami masalah diatas, coba tuliskan hipotesis Anda!

Hipotesis:

C. Alat dan Bahan

1. Catu daya
2. Kotak cahaya
3. Cermin cembung
4. Diafragma 4 celah
5. 2 buah kabel penghubung

6. Cermin kombinasi
7. Kertas A4 bergaris dan bersudut

D. Lembar Kegiatan Siswa

1. Lakukan kegiatan bebas untuk menemukan hukum pemantulan cahaya pada cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung
2. Catat hasil pengamatan Anda pada tabel

E. Data Hasil Pengamatan

1. Cemin Datar

No	Sudut datang $\angle i$	Sudut pantul $\angle r$
1		
2		
3		
4		
5		

2. Cermin Cekung

No	Sudut datang $\angle i$	Sudut pantul $\angle r$
1		
2		
3		
4		
5		

3. Cermin Cembung

No	Sudut datang $\angle i$	Sudut pantul $\angle r$
1		

2		
3		
4		
5		

F. Dari percobaan yang telah dilakukan, buatlah kesimpulan!

(Sertakan hikmah yang Anda dapatkan setelah mempelajari hukum pemantulan cahaya)

Kesimpulan:

G. Pertanyaan

1. Apakah arti dari sudut datang, garis normal, dan sudut pantul?
2. Berapakah besar sudut pantul jika sinar datang tegak lurus terhadap bidang pantul? Uraikan keterangan dari jawaban Anda!
3. Sebutkan beberapa contoh penggunaan pemantulan cahaya dalam kehidupan sehari-hari di sekitar Anda! (Jawaban masing-masing anggota kelompok tidak boleh sama).

Kelompok II

Ketika Anda berada pada sebuah ruangan yang tidak terdapat cahaya di dalamnya, apakah Anda dapat melihat benda yang berada di sekitar ? Siapakah yang menciptkan cahaya tersebut? Bagaimana jika Tuhan tidak menciptakan cahaya untuk makhluk ciptaan-Nya?

A. Tujuan: Mengamati berkas sinar sejajar yang dilewatkan pada cermin cekung dan cermin cembung

Mengapa untuk kaca spion mobil yang digunakan pada kendaraan Anda adalah cermin cembung dan bukan cermin cekung atau cermin datar?

B. Setelah memahami masalah diatas, coba tuliskan hipotesis Anda!

Hipotesis:

C. Alat dan Bahan

1. Kotak cahaya
2. Diafragrna 4 celah
3. Catu daya
4. Lensa cembung
5. 2 Buah kabel penghubung

6. Cermin cekung
7. Cermin cembung

D. Lembar Kegiatan Siswa

1. Lakukan kegiatan bebas untuk mengamati berkas sinar sejajar yang dilewatkan pada cermin cekung dan cermin cembung!
2. Catat hasil pengamatan Anda pada tabel!

E. Data Hasil Pengamatan

1. Cermin cekung

No	Selisih Jarak Cermin (cm)	Sifat Sinar Sejajar Setelah Melewati Cermin
1		
2		
3		
4		
5		

2. Cermin cembung

No	Selisih Jarak Cermin (cm)	Sifat Sinar Sejajar Setelah Melewati Cermin
1		
2		
3		
4		
5		

F. Dari percobaan yang telah dilakukan, buatlah kesimpulan!

(Sertakan hikmah yang Anda dapatkan setelah mempelajari sifat-sifat cahaya)

Kesimpulan:

G. Pertanyaan

1. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya yang melewati cermin cekung!
2. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya yang melewati cermin cembung!
3. Tunjukkan sinar- sinar istimewa pada cermin cekung dan cermin cembung dengan sketsa gambar!

Kelompok III

Ketika Anda berada pada sebuah ruangan yang tidak terdapat cahaya di dalamnya, apakah Anda dapat melihat benda yang berada di sekitar ? Siapakah yang menciptkan cahaya tersebut? Bagaimana jika Tuhan tidak menciptakan cahaya untuk makhluk ciptaan-Nya?

A. Tujuan:

1. Membedakan sifat bayangan yang dihasilkan oleh cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung
2. Mengamati peristiwa pembiasan cahaya

Anda telah mempelajari sifat-sifat cahaya pada benda yang tidak tembus cahaya, ketika Anda memasukkan sebagian pensil ke dalam air, apakah yang terlihat dari pensil tersebut? Mengapa demikian?

B. Setelah memahami masalah diatas, coba tuliskan hipotesis Anda!

Hipotesis:

C. Alat dan Bahan

1. Pensil
2. Gelas
3. Air

4. Cermin datar
5. Sendok sebagai cermin cekung dan cermin cembung

D. Lembar Kegiatan Siswa

1. Lakukan kegiatan bebas untuk mengamati perbedaan pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung!
2. Catat hasil pengamatan Anda pada tabel!
3. Lakukan pula kegiatan bebas untuk mengamati peristiwa pernbiasan cahaya!
4. Catat kembali hasil pengamatan Anda pada tabel!

E. Data Hasil Pengamatan

1. Cermin Datar

No	Selisih Jarak Benda (cm)	Sifat Bayangan				
		Sama Besar	Diperbesar	Diperkecil	Tegak	Terbalik
1						
2						
3						

2. Cermin Cekung

No	Selisih Jarak Benda (cm)	Sifat Bayangan				
		Sama Besar	Diperbesar	Diperkecil	Tegak	Terbalik
1						
2						
3						

3. Cermin Cembung

No	Selisih jarak benda (cm)	Sifat bayangan				
		Sama besar	Diperbesar	Diperkecil	Tegak	Terbalik
1						
2						
3						

4. Pembiasan Cahaya

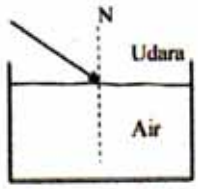
	Keadaan Pensil
Sebelum dimasukkan dalam gelas yang berisi air	
Setelah dimasukkan dalam gelas yang berisi air	

F. Dari percobaan yang telah dilakukan, buatlah kesimpulan!
(Sertakan hikmah yang Anda dapatkan setelah mempelajari pembiasan cahaya)

Kesimpulan:

G. Pertanyaan

1. Bagaimanakah perbedaan cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung dalam membentuk bayangan?
2. Seberkas sinar yang datang dari medium udara yang memiliki kerapatan kecil melewati medium air yang memiliki kerapatan lebih besar maka cahaya tersebut akan mengalami. . . . Lukiskan jalannya sinar yang melewati dua medium yang berbeda tersebut, kemudian tunjukan sudut datang dan sudut bias pada gambar dibawah ini!



Ket : N adalah garis normal

3. Bagaimanakah bunyi hukum pembiasan cahaya ?

Kelompok IV

Ketika Anda berada pada sebuah ruangan yang tidak terdapat cahaya di dalamnya, apakah Anda dapat melihat benda yang berada di sekitar ? Siapakah yang menciptkan cahaya tersebut? Bagaimana jika Tuhan tidak menciptakan cahaya untuk makhluk ciptaan-Nya?

A. Tujuan: Mengamati berkas sinar sejajar yang dilewatkan pada beberapa jenis lensa.

Anda telah mempelajari sifat-sifat cahaya pada benda yang tidak tembus cahaya, bagaimana jika cahaya tersebut mengenai benda bening yang tembus cahaya?

B. Setelah memahami masalah diatas, coba tuliskan hipotesis Anda!

Hipotesis:

C. Alat dan Bahan

1. Kotak cahaya
2. Diafragma 4 celah
3. Catu daya
4. Lensa cembung
5. 2 Buah kabel penghubung

6. Lensa bikonveks
7. Lensa bikonkaf

D. Lembar Kegiatan Siswa

1. Lakukan kegiatan bebas untuk mengamati berkas sinar sejajar yang dilewatkan pada lensa bikonveks, bikonkaf dan gabungan dari keduanya!
2. Catat hasil pengamatan Anda pada tabel!

E. Data Hasil Pengamatan

1. Lensa Bikonveks

No	Selisih Jarak Lensa (cm)	Sifat Sinar Sejajar Setelah Melewati Lensa
1		
2		
3		

2. Lensa Bikonkaf

No	Selisih Jarak Lensa (cm)	Sifat Sinar Sejajar Setelah Melewati Lensa
1		
2		
3		

3. Lensa Gabungan

No	Selisih Jarak Lensa (cm)	Sifat Sinar Sejajar Setelah Melewati Lensa
1		
2		
3		

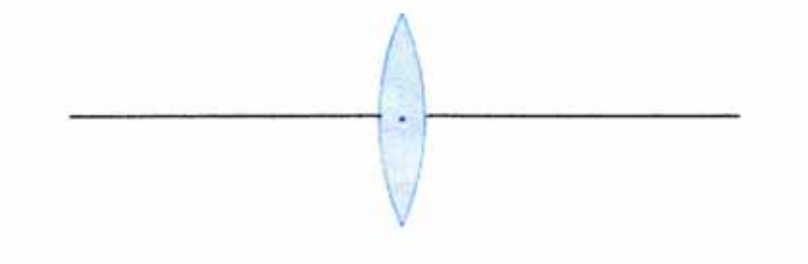
F. Dari percobaan yang telah dilakukan, buatlah kesimpulan!

(Sertakan hikmah yang Anda dapatkan setelah mempelajari sifat sinar sejajar yang dilewatkan pada beberapa jenis lensa).

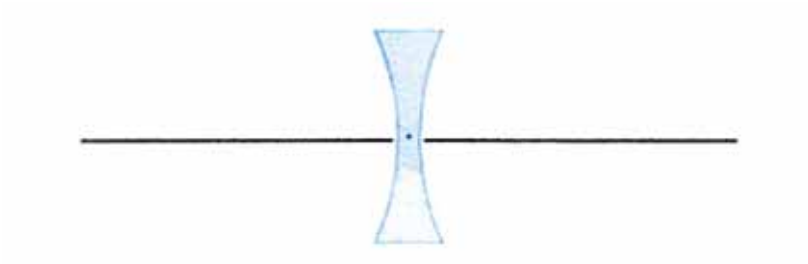
Kesimpulan:

G. Pertanyaan

1. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya yang melewati lensa bikonveks!



2. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya yang melewati lensa bikonkaf!



3. Tunjukkan sinar-sinar istimewa pada lensa cekung dan lensa cembung dengan sketsa gambar!

ALAT-ALAT OPTIK

Silahkan Anda mencari informasi dan diskusi dengan kelompok mengenai beberapa macam alat optik. Informasi penting yang harus Anda dapatkan adalah mengenai:

1. Pengertian
2. Manfaat atau kegunaan
3. Bagian-bagian penyusun
4. Prinsip kerja
5. Jenis-jenis (Jika ada)
6. Persamaan yang berlaku
7. Hikmah yang Anda dapatkan dari beberapa informasi diatas beserta sikap yang harus dimiliki sebagai makhluk ciptaan Tuhan di muka Bumi.

Setelah Anda mendapatkan semua informasi tersebut, maka komunikasikan (presentasi) pada teman yang lain!

Tugas masing-masing kelompok adalah:

Kelompok I : Mata

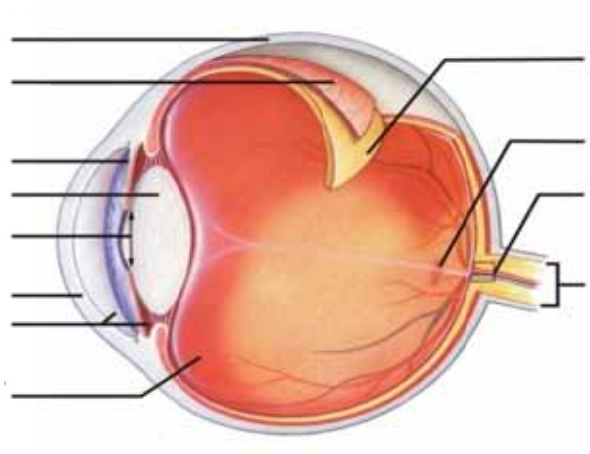
Kelompok II : Lup (Kaca Pembesar) dan Kamera

Kelompok III : Mikroskop

Kelompok IV : Teropong atau Teleskop

KELOMPOK I

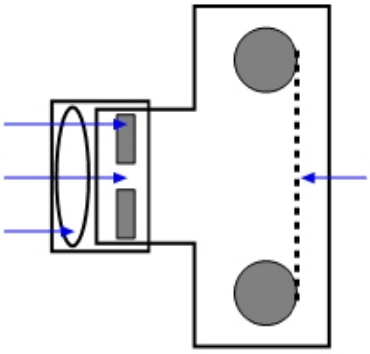
MATA



KELOMPOK II

1. LUP

2. KAMERA

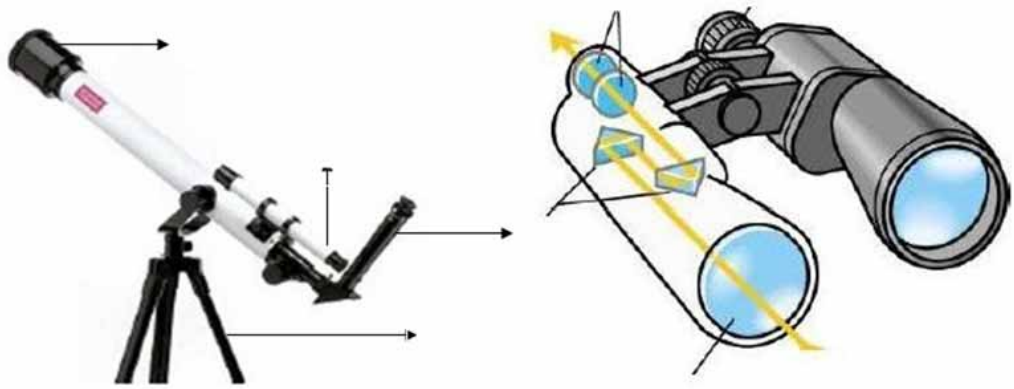


KELOMPOK III

MIKROSKOP

KELOMPOK IV

TEROPONG ATAU TELESKOP



Lampiran 4

Kelompok I

A. Tujuan: Menentukan hukum pemantulan cahaya

Ketika beberapa berkas sinar sejajar dilewatkan pada permukaan suatu cermin datar, berkas-berkas sinar tersebut akan dipantulkan juga sebagai sinar sejajar. Lalu bagaimanakah dengan sudut-sudut yang terbentuk olehnya? Bagaimana pula jika berkas sinar tersebut dilewatkan pada cermin cekung dan cermin cembung?

B. Setelah memahami masalah diatas, coba tuliskan hipotesis Anda!

Hipotesis:

C. Alat dan Bahan

1. Catu daya
2. Kotak cahaya
3. Cermin cembung
4. Diafragma 4 celah
5. 2 buah kabel penghubung
6. Cermin kombinasi
7. Kertas A4 bergaris dan bersudut

D. Lembar Kegiatan Siswa

1. Lakukan kegiatan bebas untuk menemukan hukum pemantulan cahaya pada cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung
2. Catat hasil pengamatan Anda pada tabel

E. Data Hasil Pengamatan

1. Cemin Datar

No	Sudut datang $\angle i$	Sudut pantul $\angle r$
1		
2		
3		
4		
5		

2. Cermin Cekung

No	Sudut datang $\angle i$	Sudut pantul $\angle r$
1		
2		
3		
4		
5		

3. Cermin Cembung

No	Sudut datang $\angle i$	Sudut pantul $\angle r$
1		
2		
3		
4		
5		

F. Dari percobaan yang telah dilakukan, buatlah kesimpulan!

Kesimpulan:

G. Pertanyaan

1. Apakah arti dari sudut datang, garis normal dan sudut pantul?
2. Berapakah besar sudut pantul jika sinar datang tegak lurus terhadap bidang pantul? Uraikan keterangan dari jawaban Anda!
3. Sebutkan beberapa contoh penggunaan pemantulan cahaya dalam kehidupan sehari-hari di sekitar Anda! (Jawaban masing-masing anggota kelompok tidak boleh sama).

Kelompok II

A. Tujuan: Mengamati berkas sinar sejajar yang dilewatkan pada cermin cekung dan cermin cembung

Mengapa untuk kaca spion mobil yang digunakan pada kendaraan Anda adalah cermin cembung dan bukan cermin cekung atau cermin datar?

B. Setelah memahami masalah diatas, coba tuliskan hipotesis Anda!

Hipotesis:

C. Alat dan Bahan
   1. Kotak cahaya
   2. Diafragrna 4 celah
   3. Catu daya
   4. Lensa cembung
   5. 2 Buah kabel penghubung
   6. Cermin cekung
   7. Cermin cembung

D. Lembar Kegiatan Siswa
   1. Lakukan kegiatan bebas untuk mengamati berkas sinar sejajar yang dilewatkan pada cermin cekung dan cermin cembung!
   2. Catat hasil pengamatan Anda pada tabel!

E. Data Hasil Pengamatan
   1. Cermin cekung

No	Selisih Jarak Cermin (cm)	Sifat Sinar Sejajar Setelah Melewati Cermin
1		
2		
3		
4		
5		

2. Cermin cembung

No	Selisih Jarak Cermin (cm)	Sifat Sinar Sejajar Setelah Melewati Cermin
1		
2		
3		
4		
5		

F. Dari percobaan yang telah dilakukan, buatlah kesimpulan!

Kesimpulan:

G. Pertanyaan

1. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya yang melewati cermin cekung!
2. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya yang melewati cermin cembung!
3. Tunjukkan sinar- sinar istimewa pada cermin cekung dan cermin cembung dengan sketsa gambar!

Kelompok III

A. Tujuan:

1. Membedakan sifat bayangan yang dihasilkan oleh cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung
2. Mengamati peristiwa pembiasan cahaya

Anda telah mempelajari sifat-sifat cahaya pada benda yang tidak tembus cahaya, ketika Anda memasukkan sebagian pensil ke dalam air, apakah yang terlihat dari pensil tersebut? Mengapa demikian?

B. Setelah memahami masalah diatas, coba tuliskan hipotesis Anda!

Hipotesis:

C. Alat dan Bahan

1. Pensil
2. Gelas
3. Air
4. Cermin datar
5. Sendok sebagai cermin cekung dan cermin cembung

D. Lembar Kegiatan Siswa

1. Lakukan kegiatan bebas untuk mengamati perbedaan pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung!
2. Catat hasil pengamatan Anda pada tabel!
3. Lakukan pula kegiatan bebas untuk mengamati peristiwa pernbiasan cahaya!
4. Catat kembali hasil pengamatan Anda pada tabel!

E. Data Hasil Pengamatan

1. Cermin Datar

No	Selisih Jarak Benda (cm)	Sifat Bayangan				
		Sama Besar	Diperbesar	Diperkecil	Tegak	Terbalik
1						
2						
3						

2. Cermin Cekung

No	Selisih Jarak Benda (cm)	Sifat Bayangan				
		Sama Besar	Diperbesar	Diperkecil	Tegak	Terbalik
1						
2						
3						

3. Cermin Cembung

No	Selisih jarak benda (cm)	Sifat bayangan				
		Sama besar	Diperbesar	Diperkecil	Tegak	Terbalik
1						
2						
3						

4. Pembiasan Cahaya

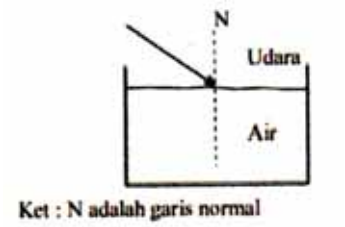
	Keadaan Pensil
Sebelum dimasukkan dalam gelas yang berisi air	
Setelah dimasukkan dalam gelas yang berisi air	

F. Dari percobaan yang telah dilakukan, buatlah kesimpulan!

Kesimpulan:

G. Pertanyaan

1. Bagaimanakah perbedaan cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung dalam membentuk bayangan?
2. Seberkas sinar yang datang dari medium udara yang memiliki kerapatan kecil melewati medium air yang memiliki kerapatan lebih besar maka cahaya tersebut akan mengalami. . . . Lukiskan jalannya sinar yang melewati dua medium yang berbeda tersebut, kemudian tunjukan sudut datang dan sudut bias pada gambar dibawah ini!



3. Bagaimanakah bunyi hukum pembiasan cahaya ?

Kelompok IV

A. Tujuan: Mengamati berkas sinar sejajar yang dilewatkan pada beberapa jenis lensa.

Anda telah mempelajari sifat-sifat cahaya pada benda yang tidak tembus cahaya, bagaimana jika cahaya tersebut mengenai benda bening yang tembus cahaya?

B. Setelah memahami masalah diatas, coba tuliskan hipotesis Anda!

Hipotesis:

C. Alat dan Bahan

1. Kotak cahaya
2. Diafragma 4 celah
3. Catu daya
4. Lensa cembung
5. 2 Buah kabel penghubung
6. Lensa bikonveks
7. Lensa bikonkaf

D. Lembar Kegiatan Siswa

1. Lakukan kegiatan bebas untuk mengamati berkas sinar sejajar yang dilewatkan pada lensa bikonveks, bikonkaf dan gabungan dari keduanya!
2. Catat hasil pengamatan Anda pada tabel!

E. Data Hasil Pengamatan

1. Lensa Bikonveks

No	Selisih Jarak Lensa (cm)	Sifat Sinar Sejajar Setelah Melewati Lensa
1		
2		
3		

2. Lensa Bikonkaf

No	Selisih Jarak Lensa (cm)	Sifat Sinar Sejajar Setelah Melewati Lensa
1		
2		
3		

3. Lensa Gabungan

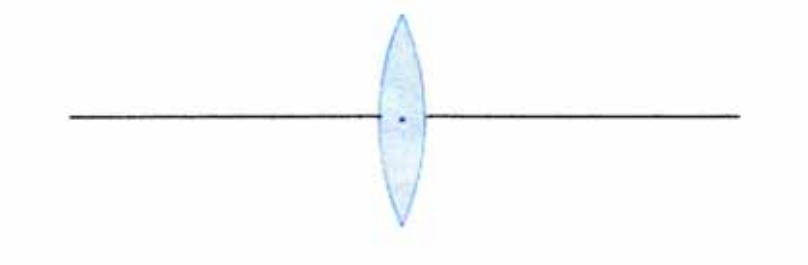
No	Selisih Jarak Lensa (cm)	Sifat Sinar Sejajar Setelah Melewati Lensa
1		
2		
3		

F. Dari percobaan yang telah dilakukan, buatlah kesimpulan!

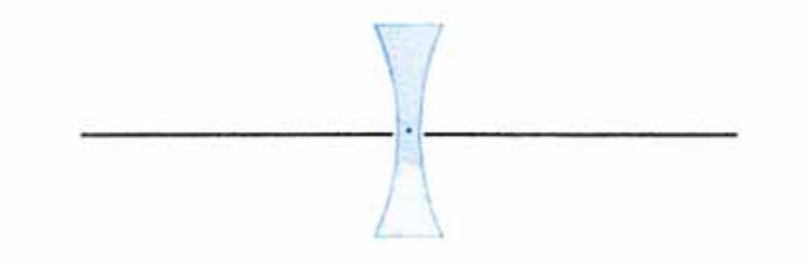
Kesimpulan:

G. Pertanyaan

1. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya yang melewati lensa bikonveks!



2. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya yang melewati lensa bikonkaf!



3. Tunjukkan sinar-sinar istimewa pada lensa cekung dan lensa cembung dengan sketsa gambar !

ALAT-ALAT OPTIK

Silahkan Anda mencari informasi dan diskusi dengan kelompok mengenai beberapa macam alat optik. Informasi penting yang harus Anda dapatkan adalah mengenai:

1. Pengertian
2. Manfaat atau kegunaan
3. Bagian-bagian penyusun
4. Prinsip kerja
5. Jenis-jenis (Jika ada)
6. Persamaan yang berlaku

Setelah Anda mendapatkan semua informasi tersebut, maka tuliskan hasil yang diperoleh di papan tulis!

Tugas masing-masing kelompok adalah:

Kelompok I : Mata

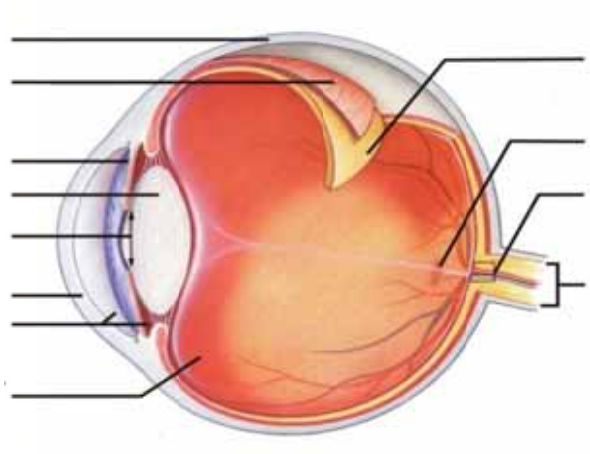
Kelompok II : Lup (Kaca Pembesar) dan Kamera

Kelompok III : Mikroskop

Kelompok IV : Teropong atau Teleskop

KELOMPOK I

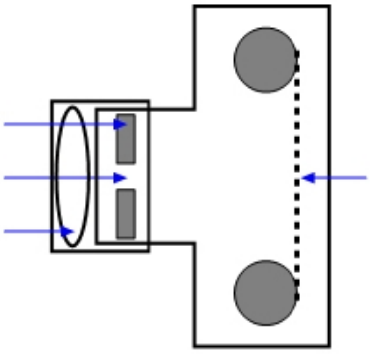
MATA



KELOMPOK II

1. LUP

2. KAMERA

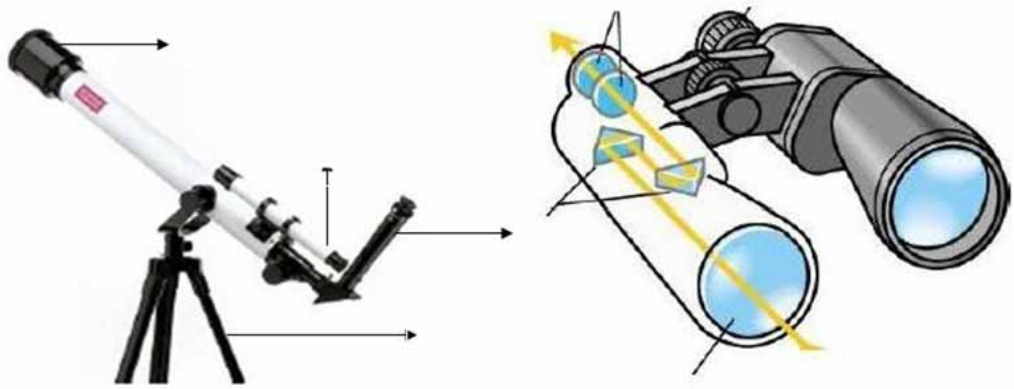


KELOMPOK III

MIKROSKOP

KELOMPOK IV

TEROPONG ATAU TELESKOP



Lampiran 5

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XE (EKSPERIMEN-1)

NO	NIS	NAMA
1	4416	ABI HUZAIFAH
2	4417	ADISTI FEBY ANJANI
3	4418	AGIN WICAKSANA
4	4420	ANIDYA AYU PERMATA SARI
5	4421	ANZALI YASFA
6	4422	ASFARINA MUTIARA
7	4423	ASTUTI UTAMI
8	4424	AYU NUR'AINI
9	4425	AZZAHRA AMEDYA NITA
10	4426	DEVITA CANDRASARI
11	4427	DHAMAR DWI SAKSANA
12	4428	DINISA RIZKY AMALIA
13	4429	ERY PURNAMA PUTRA
14	4430	FAQIH MUSABIK
15	4431	FARIDA NURUL BAHIYYAH
16	4432	HABIB ABDULLAH ROSYID
17	4433	HANIN ATHAYA YUMNA
18	4434	HASAN SHIDDIQ
19	4435	JIHAN RANA SAFIRAH
20	4436	KHAFIFATUT TAMIMAH
21	4437	LUTHFI NUR IKHSANI
22	4438	MARWINDARTO
23	4439	MOHAMMAD DERIVADI H
24	4440	MUHAMMAD ANWAR FAUZI
25	4441	MUCH. THARIQ KARTIKO ADI B
26	4442	RAAFI NUR ALI
27	4443	REZA AGUNG SANTOSA
28	4444	SHINTA NURVITA SARI
29	4445	SITI NUR HASANAH
30	4446	SWASTIKA TRI PERTIWI
31	4447	YANUR

Lampiran 6

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XG (EKSPERIMEN-2)

NO	NIS	NAMA
1	4480	AFIF PRASETYO
2	4481	AHMAD FARID PUTRANTO
3	4482	AHMAD MUSHOFA
4	4483	AHMAD RIZQI ALWAHDAN
5	4484	AMAD FALAHUL SANI LATIEF
6	4485	ANI FARIDA TURROHMAH
7	4486	AULIA FATHAN AKBARI
8	4487	BAYU PUTRA PAMUNGKAS
9	4488	CHANDRA ERNAWAN T
10	4489	CICI KUMALASARI
11	4490	CINTYA SUKMA WIDITA
12	4491	DARY ZULKARNAEN Y
13	4492	DESSYNTHA ANGGIANI P
14	4493	DZIKRA SHAFA SALSABILA
15	4494	FEBRY FIDELIA PRAHASTIWI
16	4496	HAMKA IRMAN ABDUL RAHMAN
17	4497	HENDRIAN WULANTIKA
18	4498	JOKO ARI NUGROHO
19	4499	LAZUARDY MUHAMMAD
20	4500	LUTHFI IRFANTORO
21	4501	MUHAMMAD HUSEIN ABDULLAH
22	4502	MUHAMMAD MIFTAHUDIN
23	4503	MUKHAMMAD MIFTAKHULHUDA F
24	4504	MUKMIN 'AFUWWAN ASY'ARI M.I
25	4505	NABILA JIHAN FURAIDA
26	4506	RESTY WAHYUNINGRUM W
27	4507	RETNO PURWITASARI
28	4508	SHOLIKHATUN MUTMAINAH
29	4509	UKHTI NURUL HASANAH
30	4510	YOSIE EVA PURBANINGRUM
31	4511	ZOLA PANJI WICAKSONO

Lampiran 7

KISI-KISI LEMBAR SOAL TES SISWA

Pokok Bahasan : Optika Geometris

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X MAN/II

Standar Kompetensi : 3. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik

No	Kompetensi Dasar	Indikator	No item
1	3.1. Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif	Membedakan pemantulan teratur dan pemantulan baur	1
		Mengidentifikasi peristiwa pemantulan dan pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung	2
		Membedakan peristiwa pembiasan dan pembentukan bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung	3
		Memecahkan masalah terkait pembentukan cahaya pada cermin dan pembiasan pada lensa	4,5
2	3.2 Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari	Menyebutkan bagian-bagian penting penyusun alat optik beserta fungsinya	6
		Memecahkan masalah peralatan optik dengan menggunakan persamaan optika geometnis yang tepat	7,8
Jumlah			**8**

Lampiran 8

Kisi-Kisi Skala Karakter Religius Siswa (Djemari Mardapi)

Definisi konseptual : Karakter religius adalah karakter dalam hubungan dengan Tuhan Yang Maha Esa (Kemendiknas, 2010).

Definisi operasional : Pikiran, perkataan dan tindakan seseorang yang diupayakan selalu berdasarkan pada nilai-nilai ketuhanan dan ajaran agama.

No	Aspek	Indikator	Pernyataan		No Item	Jumlah	skala
1	*Shiddiq*	Jujur	(+)	Saya harus menuliskan data hasil pengamatan sesuai dengan apa yang saya lihat	1	4	Likert
			(−)	Saya boleh memanipulasi data hasil pengamatan	9		
			(+)	Saya harus jujur dalam menyelesaikan soal ulangan	6		
			(−)	Saya boleh mencontek pada saat menyelesaikan soal ulangan	12		
		Mandiri	(+)	Saya dapat merumuskan sendiri hipotesis dalam kegiatan percobaan	2	4	Likert
			(−)	Saya dapat merumuskan hipotesis dalam kegiatan percobaan, dengan bantuan guru	7		

			(+)	Saya dapat merumuskan sendiri kesimpulan dalam kegiatan percobaan	3		
			(−)	Saya dapat merumuskan kesimpulan dalam kegiatan percobaan, dengan bantuan guru	8		
2	*Istiqomah*	Percaya diri	(+)	Saya ikut serta aktif dalam mengurnpulkan data percobaan	4	4	Likert
			(−)	Saya berperan pasif dalam mengumpulkan data percobaan.	13		
			(+)	Saya menyampaikan hasil percobaan dengan rasa percaya diri	5		
			(−)	Saya hanya ingin menjadi pendengar pasif saat teman lain menyampaikan hasil percobaan	14		
		Disiplin	(+)	Saya menggunakan waktu dengan sebaik-baiknya untuk melakukan percobaan	15	4	Likert
			(−)	Saya membuang-buang waktu yang seharusnya digunakan untuk melakukan percobaan	31		
			(+)	Saya dapat menyelesaikan tugas sesuai dengan waktu yang diberikan oleh guru	16		

			(−)	Saya merasa waktu yang diberikan guru untuk menyelesaikan tugas terlalu singkat	19		
		Taat	(+)	Saya mengikuti kegiatan tadarrus Al-Qur'an karena itu merupakan perintah Allah SWT	17	4	Likert
			(−)	Membaca Al-Qur'an bukan merupakan perintah Allah yang wajib dilakukan	20		
			(+)	Saya membawa Al-Qur'an untuk mengikuti kegiatan tadarrus	18		
			(−)	Untuk mengikuti kegiatan tadarrus, saya cukup meminjain Al-Qur'an pada teman tanpa membawa Al-Qur'an milik sendiri	21		
3	*Tabligh*	Komunikatif	(+)	Saya memberikan kesempatan kepada teman untuk mengungkapkan pendapatnya	10	4	Likert
			(−)	Dalam melakukan percobaan maupun diskusi, hanya saya yang boleh berpendapat	22		
			(+)	Saya memberikan tanggapan positif terhadap pendapat teman	11		
			(−)	Saya boleh memberikan tanggapan negatif terhadap	23		

				pendapat teman			
		Proaktif	(+)	Saya ikut aktif berdiskusi dengan kelompok dalam menyelesaikan masalah	24		Likert
			(−)	Saya pasif dalam diskusi kelompok	28		
			(+)	Saya memberikan sumbangan ide sesuai dengan topik dalam diskusi	25		
			(−)	Saya memberikan sumbangan ide di luar topik diskusi	29		
		Kerja sama	(+)	Saya bekerja sama dengan semua anggota kelompok dalam kegiatan pembelajaran	26	4	Likert
			(−)	Saya bekerja sama dengan sebagian anggota kelompok dalam kegiatan pembelajaran	32		
			(+)	Saya senang bekerja sama dalam menyelesaikan tugas kelompok	27		
			(−)	Saya biasa bekerja sendiri dalam menyelesaikan tugas kelompok tanpa bekerja sama dengan sesama anggota kelompok	30		
Total						**32**	

Lampiran 9

Olah Data Validitas Soal Tes Prestasi Belajar Fisika

No. Urut	Nomor butir soal								Y	Y^2
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	3	0	1	5	13	3	2	3	30	900
2	1	0	3	2	10	3	3	5	27	729
3	5	8	3	5	5	2	2	0	30	900
4	3	2	3	0	12	0	20	0	40	1600
5	5	0	3	2	7	0	0	2	19	361
6	5	5	3	15	3	5	3	15	54	2916
7	5	2	3	7	12	3	0	7	39	1521
8	1	5	3	7	20	2	0	7	45	2025
9	3	0	3	3	13	4	4	3	33	1089
10	6	2	6	5	20	3	5	10	57	3249
11	5	15	3	7	10	4	6	7	57	3249
12	3	7	3	15	20	3	0	15	66	4356
13	3	7	3	0	20	2	0	0	35	1225
14	3	3	5	0	18	4	2	0	35	1225
15	5	10	3	10	8	3	3	10	52	2704
16	3	7	3	2	10	4	3	2	34	1156
17	5	15	3	5	8	5	3	5	49	2401
18	2	0	3	0	20	3	2	2	32	1024
19	5	0	4	0	0	0	0	0	9	81
20	3	10	3	3	20	7	0	5	51	2601
21	8	2	2	4	12	5	0	7	40	1600
22	5	5	4	0	20	1	0	1	36	1296
23	3	0	3	0	10	3	0	0	19	361
24	5	0	3	2	13	3	0	5	31	961
ΣX	95	105	76	99	304	72	58	111	920	39530
ΣX^2	437	961	260	847	4674	282	538	977		
Var	2,650	21,810	0,841	19,071	35,797	2,870	17,297	20,158	var total	185,362
r_{tabel}	0,388	0,388	0,388	0,388	0,388	0,388	0,388	0,388	var butir	120,494
r_{xy}	0,128	0,624	0,114	0,714	0,368	0,496	0,182	0,773		
Kriteria	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	r_{11}	
Kesimp.	**Drop**	**Pakai**	**Drop**	**Pakai**	**Drop**	**Pakai**	**Drop**	**Pakai**	Reliabel	
	1	2	3	4	5	6	7	8		

Lampiran 10

Olah Data Reliabilitas Soal Tes Prestasi Belajar Fisika

No. Urut	Nomor butir soal				Y	Y^2
	2	4	6	8		
1	0	5	3	3	11	121
2	0	2	3	5	10	100
3	8	5	2	0	15	225
4	2	0	0	0	2	4
5	0	2	0	2	4	16
6	5	15	5	15	40	1600
7	2	7	3	7	19	361
8	5	7	2	7	21	441
9	0	3	4	3	10	100
10	2	5	3	10	20	400
11	15	7	4	7	33	1089
12	7	15	3	15	40	1600
13	7	0	2	0	9	81
14	3	0	4	0	7	49
15	10	10	3	10	33	1089
16	7	2	4	2	15	225
17	15	5	5	5	30	900
18	0	0	3	2	5	25
19	0	0	0	0	0	0
20	10	3	7	5	25	625
21	2	4	5	7	18	324
22	5	0	1	1	7	49
23	0	0	3	0	3	9
24	0	2	3	5	10	100
ΣX	105	99	72	111	387	9533
ΣX^2	961	847	282	977		
Var	21,810	19,071	2,870	20,158	var tot	143,158
r_{tabel}	0,388	0,388	0,388	0,388	Var butir	63,909
r_{xy}	0,684	0,898	0,566	0,866		
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	r_{11}	0,738
Kesimp.	**Pakai**	**Pakai**	**Pakai**	**Pakai**	Reliabel	

Lampiran 11

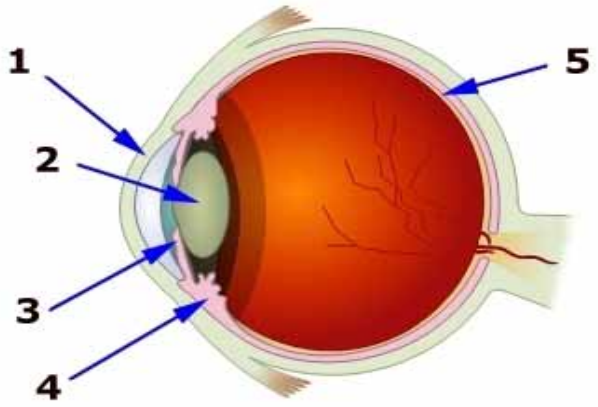
LEMBAR SOAL TES SISWA

PETUNJUK UMUM

1. Awali dengan membaca Basmalah
2. Bacalah soal dengan seksama sebelum Anda menjawab
3. Waktu anda adalah 60 menit dengan 4 soal yang tersedia
4. Kerjakan terlebih dahulu soal yang Anda anggap paling mudah
5. Selamat mengerakan, semoga berhasil

---

1. Mengapa untuk kaca spion mobil digunakan cermin cembung dan bukan cermin cekung atau cermin datar?
2. Sebuah benda berada 375 mm di muka sebuah cermin cekung yang berjarak fokus 250 mm. Jika benda tersebut digerakkan 25 mm menjauhi cermin, berapa jauhkah bayangannya akan bergeser?
3. Seseorang yang sudah lanjut usia biasanya memakai kacamata +3 untuk membaca dengan jarak dari mata ke bahan bacaan sejauh 25 cm. Pada suatu hari karena terlupa tidak membawa kacamata, dia meminjam kacamata dari temannya dan untuk membaca dengan jelas dia harus menempatkan bahan bacaan sejauh 40 cm dari matanya. Berapakah kekuatan kacamata yang dipinjamnya itu?
4. Lengkapilah gambar bagian-bagian mata manusia di bawah ini. Kemudian jelaskan proses terlihatnya benda oleh mata berdasarkan gambar tersebut!



KUNCI JAWABAN SOAL TES SISWA

1. Bayangan yang dihasilkan cermin cembung untuk benda nyata di depan cermin selalu maya sehingga langsung dapat dilihat di dalam cermin, seperti halnya cermin datar. Tetapi karena cermin cembung bersifat memancarkan (menyebarkan) sinar maka medan penglihatan yang dihasilkan cermin cembung lebih luas daripada cermin datar. Oleh karena itulah kaca spion menggunakan cermin cembung. (*Point: 10*)
2. Mula-mula jarak benda s_I = 375 mm, jarak fokus f = 250 mm, sehingga jarak bayangan s_1' adalah:

   $$s_1' = \frac{s_1 f}{s_1 - f} = \frac{(375)(250)}{(375)-(250)} = 750mm$$ (*Point: 5*)

   Kemudian benda digeser 25 mm menjauhi cermin sehingga jarak benda s_{II} = 375 + 25 = 400 mm, sehingga s_{II}' adalah:

   $$s_{II}' = \frac{s_{II} f}{s_{II} - f} = \frac{(400)(250)}{(400)-(250)} = 667mm$$ (*Point: 5*)

   Jadi, bayangan bergeser (750−667) mm = 83 mm mendekati permukaan cermin. (*Point: 10*)
3. Titik dekat = x dan jarak baca s_n = 25 cm. Kekuatan kacamata orang tua +3D, sehingga jarak fokus

   $$f = \frac{100}{p} = \frac{100}{3} cm$$ (*Point: 5*)

   Jarak fokus kacamata dihitung dari persamaan

   $$f = \frac{x s_n}{x - s_n} = \frac{x(25)}{x-25} cm = \frac{100}{3} cm$$

   $$3\,(25x) = 100\,(x - 25)$$

$$75\,x = 100x - 2500$$

$$75\,x - 100x = -2500$$

$$-25\,x = -2500$$

$$x = 100\ cm$$ (*Point: 10*)

Ketika orang tua itu meminjam kacamata temannya, jarak baca S_n 40 cm dan x = 100 (tetap). Jarak fokus kacamata teman dihitung dari persamaan:

$$f = \frac{xs_n}{x - s_n} = \frac{100(40)}{100-40}cm = \frac{100(40)}{60}cm$$

$$p = \frac{100}{f}cm = \frac{100}{100\frac{40}{60}} = \frac{60}{40} = 1{,}5\ dioptri$$ (*Point: 15*)

4. Bagian-bagian mata manusia:
   1) Kornea
   2) Lensa
   3) Iris
   4) Otot siliar
   5) Retina (*Point: 10*)

Proses terlihatnya suatu benda oleh mata:

Benda yang berada di depan mata memantulkan cahaya, cahaya yang masuk ke mata itu dibiaskan oleh kornea yang terdapat di bagian depan mata, kemudian cahaya tersebut difokuskan oleh lensa mata ke permukaan belakang mata yang disebut retina. Permukaan retina terdiri atas berjuta-juta sel sensitif yang ketika dirangsang oleh cahaya, sel tersebut akan mengirim sinyal-sinyal melalui saraf optik ke otak. Di otak, bayangan diterjemahkan sehingga kita terkesan melihat benda. (*Point: 15*)

Jumlah point dari soal di atas adalah 85

$$Nilai = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimum}x100 = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{85}x100$$

Lampiran 12

SKALA KARAKTER RELIGIUS SISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA (OPTIKA GEOMETRIS)

Nama : .....
NIS : .....
Kelas : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur menurut pendapat, perasaan dan keadaan Anda sendiri, bukan menurut pendapat umum maupun pendapat orang lain. Pilihlah salah satu dari empat (4) altematif jawaban dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom jawaban yang sesuai!

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Saya harus menuliskan data hasil pengamatan sesuai dengan apa yang saya lihat				
2	Saya dapat merumuskan sendiri hipotesis dalam kegiatan percobaan				
3	Saya dapat merumuskan sendiri kesimpulan dalam kegiatan percobaan				
4	Saya aktif dalam mengumpulkan data percobaan				
5	Saya menyampaikan hasil percobaan dengan rasa percaya diri				
6	Saya harus jujur dalam menyelesaikan soal ulangan				
7	Saya dapat merumuskan hipotesis dalarn kegiatan percobaan, dengan bantuan guru				
8	Saya dapat merumuskan kesimpulan dalam kegiatan percobaan, dengan bantuan guru				
9	Saya boleh memanipulasi data hasil pengamatan				
10	Saya memberikan kesempatan kepada teman untuk mengungkapkan pendapatnya				
11	Saya memberikan tanggapan positif terhadap pendapat teman				
12	Saya boleh mencontek pada saat menyelesaikan soal ulangan				
13	Saya berperan pasif dalam mengumpulkan data percobaan				
14	Saya hanya ingin menjadi pendengar yang pasif saat teman lain menyampaikan hasil percobaan				
15	Saya menggunakan waktu dengan sebaik-baiknya untuk melakukan percobaan				
16	Saya dapat menyelesaikan tugas sesuai dengan waktu yang diberikan oleh guru				
17	Saya mengikuti kegiatan tadarrus al-Qur'an karena itu merupakan perintah Allah SWT				

18	Saya membawa al-Qur'an untuk mengikuti kegiatan tadarrus				
19	Saya merasa waktu yang diberikan guru untuk menyelesaikan tugas terlalu singkat				
20	Membaca al-Qur'an bukan merupakan perlintah Allah SWT yang wajib dilakukan				
21	Untuk mengikuti kegiatan tadarrus, saya cukup meminjam al-Qur'an pada teman tanpa membawa alQur'an milik sendiri				
22	Dalam melakukan percobaan maupun diskusi, hanya saya yang boleh berpendapat				
23	Saya boleh memberikan tanggapan negatif terhadap pendapat teman				
24	Saya aktif berdiskusi dengan kelompok dalam menyesaikan masalah				
25	Saya memberikan sumbangan ide sesuai dengan topik dalam diskusi				
26	Saya bekerja sama dengan semua anggota kelompok dalam kegiatan pembelajaran				
27	Saya senang bekerja sama dalam menyelesaikan tugas kelompok				
28	Saya pasif dalam diskusi kelompok				
29	Saya membeiikan sumbangan ide di luar topik diskusi				
30	Saya biasa bekerja sendiri dalam menyelesaikan tugas kelompok tanpa bekerja sama dengan sesama anggota kelompok				
31	Saya membuang-buang waktu yang seharusnya digunakan untuk melakukan percobaan				
32	Saya senang bekerja sama dengan anggota kelompok tertentu saja dalam kegiatan pembelajaran				

Keterangan :

SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

Lampiran 13

LEMBAR OBSERVASI KARAKTER RELIGIUS SISWA

Petunjuk :

1. Lembar observasi ini digunakan selama kegiatan pembelajaran berlangsung
2. Isilah lembar observasi ini dengan memberi skor tingkat karakter religius siswa dalam kegiatan pembelajaran!

Hari/ Tanggal : .....
Kelompok : .....
Nama Observer : .....

No	Nama siswa	Aspek Penilaian								Jumlah skor
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										

RAMBU-RAMBU DAN RUBRIK LEMBAR ORSERVASI

No	Aspek Penilaian	Skor
I	Jujur dalam menuliskan dan melaporkan hasil percobaan serta dalam mengikuti ulangan harian	4
II	Mandiri dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran	4
III	Percaya diri dalam melakukan dan menyampaikan hasil percobaan	4
IV	Disiplin dalam menyelesaikan tugas dan kegiatan pembelajaran	4
V	Taat terhadap aturan dan perintah guru	4
VI	Komunikatif dan menghargai pendapat orang lain	4
VII	Proaktif dan harmonis ikut serta dalam memberikan kontribusinya, baik secara individual maupun kolektif	4
VIII	Bekerja sama dalam kelompok kerja (*team work*)	4
	Jumlah	32

No	Aspek Penilaian	Nilai	Penjelasan
II	Jujur dalam menuliskan dan melaporkan hasil percobaan serta dalam mengikuti ulangan harian	4	Siswa menuliskan dan melaporkan hasil percobaan serta mengikuti ulangan harian dengan jujur
		3	Siswa jujur dalam menuliskan dan melaporkan hasil percobaan, namun bekerja sama dengan teman dalam ulangan harian
		2	Siswa jujur dalam menuliskan dan melaporkan hasil percobaan, namun mencontek dalam melaksanakan ulangan harian
		1	Siswa jujur dalam menuliskan dan melaporkan hasil percobaan, namun mencontek dan bekerja sama dengan teman dalam melaksanakan ulangan harian
II	Mandiri dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran	4	Siswa dapat mengajukan hipotesis dan kesimpulan tanpa bantuan guru
		3	Siswa dapat mengajukan hipotesis tanpa bantuan guru namun mengajukan kesimpulan dengan bantuan guru
		2	Siswa dapat mengajukan hipotesis dan kesimpulan dengan bantuan guru
		1	Siswa tidak dapat mengajukan hipotesis dan kesimpulan
III	Percaya diri dalam	4	Siswa ikut serta dalam mengumpulkan data

	melakukan dan menyampaikan hasil percobaan		dan memaparkan hasil percobaan dengan menggunakan perbendaharaan kata yang tepat
		3	Siswa ikut serta dalam mengumpulkan data, namun memaparkan hasil percobaan dengan menggunakan perbendaharaan kata yang tidak tepat
		2	Siswa ikut serta dalam mengumpulkan data namun tidak ikut memaparkan hasil percobaan
		1	Siswa tidak ikut serta dalam mengumpulkan data dan memaparkan hasil percobaan
IV	Disiplin dalam menyelesaikan tugas dan kegiatan pembelajaran	4	Siswa menggunakan waktu sebaik-baiknya untuk melakukan percobaan dan menyelesaikan tugas tepat waktu
		3	Siswa menggunakan waktu sebaik-baiknya untuk melakukan percobaan, namun menyelesaikan tugas tidak tepat waktu
		2	Siswa tidak menggunakan waktu sebaik-baiknya untuk melakukan percobaan, namun menyelesaikan tugas tepat waktu
		1	Siswa tidak menggunakan waktu sebaik-baiknya untuk melakukan percobaan dan tidak menyelesaikan tugas tepat waktu
V	Taat terhadap aturan dan perintah guru	4	Siswa mengikuti kegiatan tadarrus dengan membawa al-Qur'an serta mengikuti perintah guru dalam proses pembelajaran
		3	Siswa mengikuti kegiatan tadarus dengan tidak membawa al-Qur'an dan mengikuti perintah guru dalarn proses pembelajaran
		2	Siswa tidak mengikuti kegiatan tadarrus al-Qur'an, namun mengikuti perintah guru dalam proses pembelajaran
		1	Siswa tidak mengikuti kegiatan tadarrus al-Qur'an dan tidak mengikuti perintah guru dalam proses pembelajaran
VI	Komunikatif dan menghargai pendapat orang lain	4	Siswa memberi kesempatan kepada teman untuk berpendapat dan ikut menanggapi pendapatnya secara positif

		3	Siswa memberi kesempatan kepada teman untuk berpendapat dan ikut menanggapi pendapatnya namun secara negatif
		2	Siswa memberi kesempatan kepada teman untuk berpendapat tanpa menanggapi pendapatnya
		1	Siswa tidak memberi kesempatan kepada teman untuk berpendapat
VII	Proaktif dan harmonis ikut serta dalam memberikan kontribusinya, baik secara individual maupun kolektif	4	Siswa ikut berdiskusi dan memberikan sumbangan ide sesuai dengan topik
		3	Siswa ikut berdiskusi dan memberikan sumbangan ide namun tidak sesuai dengan topik
		2	Siswa ikut berdiskusi tanpa memberikan sumbangan ide
		1	Siswa tidak ikut berdiskusi
VIII	Bekerja sama dalam kelompok kerja (team work)	4	Siswa bekerjasama dengan semua anggota kelompok
		3	Siswa bekerjasama dengan nggota kelompok lebih dari 3 orang
		2	Siswa bekerjasama dengan anggota kelompok kurang dari 3 orang
		1	Siswa tidak ikut bekerja kelompok

Lampiran 14

Deskripsi Data Prestasi Belajar Fisika Siswa

NO	NAMA (Eksperimen-1)	NILAI	NAMA (Eksperimen-2)	NILAI
1	Abi Huzaifah	32,94	Afif Prasetyo	38,82
2	Adisti Feby Anjani	76,47	Ahmad Farid Putranto	48,24
3	Agin Wicaksana	78,82	Ahmad Mushofa	70,59
4	Anidya Ayu Permata S	74,12	Ahmad Rizqi Alwahdan	36,47
5	Anzali Yasfa	41,18	Amad Falahul Sani Latief	57,65
6	Asfarina Mutiara	76,47	Ani Farida Turrohmah	50,59
7	Astuti Utami	41,18	Aulia Fathan Akbari	44,71
8	Ayu Nur'aini	41,18	Bayu Putra Pamungkas	70,59
9	Azzahra Amedya Nita	62,35	Chandra Ernawan T	24,71
10	Devita Candrasari	48,24	Cici Kumalasari	32,94
11	Dhamar Dwi Saksana	51,76	Cintya Sukma Widita	58,82
12	Dinisa Rizky Amalia	35,29	Dary Zulkarnaen Y	49,41
13	Ery Purnama Putra	17,65	Dessyntha Anggiani P	42,35
14	Faqih Musabik	56,47	Dzikra Shafa Salsabila	28,24
15	Farida Nurul Bahiyyah	56,47	Febry Fidelia Prahastiwi	52,94
16	Habib Abdullah Rosyid	30,59	Hamka Irman Abdul R	69,41
17	Hanin Athaya Yumna	25,88	Hendrian Wulantika	61,18
18	Hasan Shiddiq	38,82	Joko Ari Nugroho	36,47
19	Jihan rana Safirah	44,71	Lazuardy Muhammad	51,76
20	Khafifatut Tamimah	70,59	Luthfi Irfantoro	62,35
21	Luthfi Nur Ikhsani	37,65	Muhammad Husein A	44,71
22	Marwindarto	83,53	Muhammad Miftahudin	31,76
23	Mohammad Derivadi H	16,47	Mukhammad Miftakhulhuda	61,18
24	Muhammad Anwar F	34,12	Mukmin 'Afuwwan Asy'ari	47,06
25	Much. Thariq Kartiko A	64,71	Nabila Jihan Furaida	40,00
26	Raafi Nur Ali	43,53	Resty Wahyuningrum W	35,29
27	Reza Agung Santosa	23,53	Retno Purwitasari	56,47
28	Shinta Nurvita Sari	31,76	Sholikhatun Mutmainah	28,24
29	Siti nur Hasanah	43,53	Ukhti Nurul Hasanah	34,12
30	Swastika Tri Pertiwi	55,29	Yosie Eva Purbaningrum	21,18
31	Yanur	57,65	Zola Panji Wicaksono	41,18
	N	31,00		31,00
	Max	83,53		70,59
	Min	16,47		21,18
	Mean	48,16		46,11
	S_d	18,57		13,73

Lampiran 15

Deskripsi Data Karakter Religius Siswa

NO	NAMA (Eksperimen-1)	NILAI	NAMA (Eksperimen-2)	NILAI
1	Abi Huzaifah	72,66	Afif Prasetyo	76,56
2	Adisti Feby Anjani	85,55	Ahmad Farid Putranto	77,34
3	Agin Wicaksana	87,50	Ahmad Mushofa	71,09
4	Anidya Ayu Permata S	85,94	Ahmad Rizqi Alwahdan	78,52
5	Anzali Yasfa	76,95	Amad Falahul Sani Latief	74,61
6	Asfarina Mutiara	71,48	Ani Farida Turrohmah	68,36
7	Astuti Utami	87,50	Aulia Fathan Akbari	81,25
8	Ayu Nur'aini	79,69	Bayu Putra Pamungkas	80,08
9	Azzahra Amedya Nita	83,98	Chandra Ernawan T	74,22
10	Devita Candrasari	82,03	Cici Kumalasari	75,00
11	Dhamar Dwi Saksana	86,33	Cintya Sukma Widita	84,77
12	Dinisa Rizky Amalia	80,86	Dary Zulkarnaen Y	76,95
13	Ery Purnama Putra	85,16	Dessyntha Anggiani P	75,39
14	Faqih Musabik	79,30	Dzikra Shafa Salsabila	73,44
15	Farida Nurul Bahiyyah	84,38	Febry Fidelia Prahastiwi	84,77
16	Habib Abdullah Rosyid	76,17	Hamka Irman Abdul R	79,30
17	Hanin Athaya Yumna	84,38	Hendrian Wulantika	80,47
18	Hasan Shiddiq	80,90	Joko Ari Nugroho	84,77
19	Jihan rana Safirah	74,22	Lazuardy Muhammad	82,81
20	Khafifatut Tamimah	80,08	Luthfi Irfantoro	82,03
21	Luthfi Nur Ikhsani	84,77	Muhammad Husein A	71,88
22	Marwindarto	80,47	Muhammad Miftahudin	77,34
23	Mohammad Derivadi H	81,25	M. Miftakhulhuda F	70,70
24	Muhammad Anwar F	76,56	Mukmin 'Afuwwan A.M.I	62,11
25	Much. Thariq Kartiko A	82,42	Nabila Jihan Furaida	78,91
26	Raafi Nur Ali	77,34	Resty Wahyuningrum W	60,16
27	Reza Agung Santosa	69,92	Retno Purwitasari	70,70
28	Shinta Nurvita Sari	76,17	Sholikhatun Mutmainah	70,31
29	Siti nur Hasanah	69,92	Ukhti Nurul Hasanah	66,41
30	Swastika Tri Pertiwi	84,38	Yosie Eva Purbaningrum	65,23
31	Yanur	77,34	Zola Panji Wicaksono	68,75
	N	31,00		31,00
	Max	87,50		84,77
	Min	69,92		60,16
	Mean	80,18		74,98
	S_d	5,10		6,53

Lampiran 16

Uji Normalitas Data Prestasi Belajar Fisika Siswa
(Kelas Eksperimen-1)

Langkah-langkah :

1. Menentukan banyaknya kelas

   K = 1 + (3,3 x log n) dimana n = banyaknya siswa

   K = 1 + (3,3 x log 31)

   K = 1 + (3,3 x 1,491)

   K = 1 + 4,921

   K = 5,921 atau

   K = 6

2. Data hasil *posttest* siswa Kelas XE :

32,94	76,47	78,82	74,12	41,18
76,47	41,18	41,18	62,35	48,24
51,76	35,29	17,65	56,47	56,47
30,59	25,88	38,82	44,71	70,59
37,65	83,53	16,47	34,12	64,71
43,53	23,53	31,76	43,53	55,29
57,65				

Dari data diatas dapat diketahui bahwa :

Nilai terendah = 16,47 Nilai tertinggi = 83,53

Rentang = skor tertinggi – skor terendah = 83,53 – 16,47 = 67,06

Panjang kelas interval (P) = $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$ = 67,06/6 = 11,18 = 12

$$\overline{X} = \frac{\sum fixi}{\sum fi} = 48{,}16 \qquad SD = \sqrt{\frac{\sum fixi^2 - \frac{\left(\sum fixi\right)^2}{\sum fi}}{\sum fi - 1}} = 18{,}57$$

3. Tabel Hasil Uji Normalitas

Kelas	Batas Nyata	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	f_h	f_0	$\chi^2 = (f_0-f_h)^2/f_h$
	16	-1,73	0.0401				
16,5-27,5				0,085	2,635	4	0,7071
	28	-1,09	0,1251				
28,5-39,5				0,2013	6,2403	7	0,0925
	40	-0,44	0,3264				
40,5-51,5				0,2723	8,4413	7	0,2461
	52	0,207	0,5987				
52,5-63,5				0,2036	6,3116	6	0,0154
	64	0,853	0,8023				
64,5-75,5				0,1371	4,2501	3	0,3677
	76	1,499	0,9394				
76,5-87,5				0,0448	1,3888	4	4,9095
	88	2,145	0,9842				
Jumlah						31	6,338

Nilai *Chi kuadrat* hasil perhitungan χ^2_{hitung} = 6,34 dimana d_k = k – 3= 6 – 3 = 3. Berdasarkan tabel nilai *Chi kuadrat* dengan d_k = 3 dan taraf signifikansi sebesar 5% maka diperoleh harga *Chi kuadrat* tabel sebesar χ^2_{tabel} = 7,82.

Kesimpulan:

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu 6,34 < 7,82 maka dapat disimpulkan bahwa data di atas berdistribusi normal.

Uji Normalitas Data Prestasi Belajar Fisika Siswa
(Kelas Eksperimen-2)

Langkah-langkah :

4. Menentukan banyaknya kelas

   K = 1 + (3,3 x log n) dimana n = banyaknya siswa

   K = 1 + (3,3 x log 31)

   K = 1 + (3,3 x 1,491)

   K = 1 + 4,921

   K = 5,921 atau

   K = 6

5. Data hasil *posttest* siswa Kelas XG :

38,82	48,24	70,59	36,47	57,65
50,59	44,71	70,59	24,71	32,94
58,82	49,41	42,35	28,24	52,94
69,41	61,18	36,47	51,76	62,35
44,71	31,76	61,18	47,06	40,00
35,29	56,47	28,24	34,12	21,18
41,18				

Dari data diatas dapat diketahui bahwa :

Nilai terendah = 21,18 Nilai tertinggi = 70,59

Rentang = skor tertinggi – skor terendah = 70,59 – 21,18 = 49,41

Panjang kelas interval (P) = $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$ = 49,41/6 = 8,24 = 9

$$\overline{X} = \frac{\sum fixi}{\sum fi} = 46{,}11 \qquad SD = \sqrt{\frac{\sum fixi^2 - \frac{\left(\sum fixi\right)^2}{\sum fi}}{\sum fi - 1}} = 13{,}73$$

6. Tabel Hasil Uji Normalitas

Kelas	Batas Nyata	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	fh	f_0	$\chi^2 = (f_0-f_h)^2/f_h$
	20,7	-1,85	0,0322				
21,2-29,2				0,0734	2,2754	4	1,3071
	29,7	-1,19	0,1056				
30,2-38,2				0,1522	4,7182	6	0,3482
	38,7	-0,55	0,2578				
39,2-47,2				0,3015	9,3558	7	0,5932
	47,7	0,12	0,5596				
48,2-56,2				0,2427	7,5237	5	0,8465
	56,7	0,77	0,8023				
57,2-65,2				0,1242	3,8502	6	1,2004
	65,7	1,43	0,9265				
66,2-74,2				0,0578	1,7918	3	0,8147
	74,7	2,08	0,9843				
jumlah						31	5,110

Nilai *Chi kuadrat* hasil perhitungan χ^2_{hitung} = 5,11 dimana d_k = k – 3= 6 – 3 = 3. Berdasarkan tabel nilai *Chi kuadrat* dengan d_k = 3 dan taraf signifikansi sebesar 5% maka diperoleh harga *Chi kuadrat* tabel sebesar χ^2_{tabel} = 7,82.

Kesimpulan:

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu 5,11 < 7,82 maka dapat disimpulkan bahwa data di atas berdistribusi normal.

Uji Normalitas Data Karakter Religius Siswa
(Kelas Eksperimen-1)

Langkah-langkah :

1. Menentukan banyaknya kelas

   K = 1 + (3,3 x log n) dimana n = banyaknya siswa

   K = 1 + (3,3 x log 31)

   K = 1 + (3,3 x 1,491)

   K = 1 + 4,921

   K = 5,921 atau

   K = 5

2. Data hasil *posttest* siswa Kelas XE :

72,66	85,55	87,50	85,94	76,95
71,48	87,50	79,69	83,98	82,03
86,33	80,86	85,16	79,30	84,38
76,17	84,38	80,90	74,22	80,08
84,77	80,47	81,25	76,56	82,42
77,34	69,92	76,17	69,92	84,38
77,34				

Dari data diatas dapat diketahui bahwa :

Nilai terendah = 69,92 Nilai tertinggi = 87,50

Rentang = skor tertinggi – skor terendah = 87,50 – 69,92 = 17,58

Panjang kelas interval (P) = $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$ = 17,58/5 = 3,52 = 4

$$\overline{X} = \frac{\sum fixi}{\sum fi} = 80{,}18 \qquad SD = \sqrt{\frac{\sum fixi^2 - \frac{\left(\sum fixi\right)^2}{\sum fi}}{\sum fi - 1}} = 5{,}10$$

3. Tabel Hasil Uji Normalitas

Kelas	Batas Nyata	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	f_h	f_0	$\chi^2 = (f_0-f_h)^2/f_h$
	69,4	-2,11	0,0158				
69,9-72,9				0,0727	2,2537	4	1,353
	73,4	-1,33	0,0885				
73,9-76,9				0,2027	6,2837	7	0,082
	77,4	-0,54	0,2912				
77,9-80,9				0,3075	9,5325	7	0,673
	81,4	0,24	0,5987				
81,9-84,9				0,2544	7,8864	8	0,002
	85,4	1,02	0,8531				
85,9-88,9				0,1147	3,5557	5	0,587
	89,4	1,81	0,9678				
Jumlah						31	2,696

Nilai *Chi kuadrat* hasil perhitungan χ^2_{hitung} = 2,70 dimana d_k = k – 3= 6 – 3 = 3. Berdasarkan tabel nilai *Chi kuadrat* dengan d_k = 3 dan taraf signifikansi sebesar 5% maka diperoleh harga *Chi kuadrat* tabel sebesar χ^2_{tabel} = 7,82.

Kesimpulan:

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu 2,70 < 7,82 maka dapat disimpulkan bahwa data di atas berdistribusi normal.

Uji Normalitas Data Karakter Religius Siswa
(Kelas Eksperimen-2)

Langkah-langkah :

4. Menentukan banyaknya kelas

   K = 1 + (3,3 x log n) dimana n = banyaknya siswa

   K = 1 + (3,3 x log 31)

   K = 1 + (3,3 x 1,491)

   K = 1 + 4,921

   K = 5,921 atau

   K = 6

5. Data hasil *posttest* siswa Kelas XG :

76,56	77,34	71,09	78,52	74,61
68,36	81,25	80,08	74,22	75,00
84,77	76,95	75,39	73,44	84,77
79,30	80,47	84,77	82,81	82,03
71,88	77,34	70,70	62,11	78,91
60,16	70,70	70,31	66,41	65,23
68,75				

Dari data diatas dapat diketahui bahwa :

Nilai terendah = 60,16 Nilai tertinggi = 84,77

Rentang = skor tertinggi – skor terendah = 84,77 – 60,16 = 24,61

Panjang kelas interval (P) = $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$ = 24,61/6 = 4,10 = 5

$$\overline{X} = \frac{\sum fixi}{\sum fi} = 74{,}98 \qquad SD = \sqrt{\frac{\sum fixi^2 - \frac{\left(\sum fixi\right)^2}{\sum fi}}{\sum fi - 1}} = 6{,}53$$

6. Tabel Hasil Uji Normalitas

Kelas	Batas Nyata	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	f_h	f_0	$\chi^2 = (f_0-f_h)^2/f_h$
	59,7	-2,34	0,0094				
60,2-64,2				0,0401	1,2431	2	0,4609
	64,7	-1,57	0,0495				
65,2-69,2				0,1482	4,5942	4	0,0769
	69,7	-0,81	0,1977				
70,2-74,2				0,2824	8,7544	7	0,3516
	74,7	-0,04	0,4801				
75,2-79,2				0,2933	9,0923	10	0,0906
	79,7	0,72	0,7734				
80,2-84,2				0,1660	5,146	5	0,0041
	84,7	1,49	0,9394				
85,2-89,2				0,0512	1,5872	3	1,2576
	89,7	2,25	0,9906				
Jumlah						31	2,242

Nilai *Chi kuadrat* hasil perhitungan χ^2_{hitung} = 2,24 dimana d_k = k – 3= 6 – 3 = 3. Berdasarkan tabel nilai *Chi kuadrat* dengan d_k = 3 dan taraf signifikansi sebesar 5% maka diperoleh harga *Chi kuadrat* tabel sebesar χ^2_{tabel} = 7,82.

Kesimpulan:

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu 2,24 < 7,82 maka dapat disimpulkan bahwa data di atas berdistribusi normal.

Lampiran 17

Uji Homogenitas Data Prestasi Belajar Fisika Siswa

No	Kelas Eksperimen-1	Kelas Eksperimen-2
1	32,94	38,82
2	76,47	48,24
3	78,82	70,59
4	74,12	36,47
5	41,18	57,65
6	76,47	50,59
7	41,18	44,71
8	41,18	70,59
9	62,35	24,71
10	48,24	32,94
11	51,76	58,82
12	35,29	49,41
13	17,65	42,35
14	56,47	28,24
15	56,47	52,94
16	30,59	69,41
17	25,88	61,18
18	38,82	36,47
19	44,71	51,76
20	70,59	62,35
21	37,65	44,71
22	83,53	31,76
23	16,47	61,18
24	34,12	47,06
25	64,71	40,00
26	43,53	35,29
27	23,53	56,47
28	31,76	28,24
29	43,53	34,12
30	55,29	21,18
31	57,65	41,18
Mean	48,16	46,11
S_d	18,57	13,73

S_d^2	344,91	188,46
n	31	31

$$F = \frac{Varians \quad Terbesar}{Varians \quad Terkecil}$$

$$= \frac{344,91}{188,46}$$

$$= 1,83$$

dk pembilang = n-1 = 31-1 = 30 (untuk varians terbesar), dk penyebut = n-1 = 31-1 = 30 (untuk varians terkecil). Dengan taraf signifikan (α) sebesar 5% maka didapat F_{tabel} = 1,84. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu 1,83 < 1,84 maka varians homogen.

Uji Homogenitas Data Karakter Religius Siswa

No	Kelas Eksperimen-1	Kelas Eksperimen-2
1	72,66	76,56
2	85,55	77,34
3	87,50	71,09
4	85,94	78,52
5	76,95	74,61
6	71,48	68,36
7	87,50	81,25
8	79,69	80,08
9	83,98	74,22
10	82,03	75,00
11	86,33	84,77
12	80,86	76,95
13	85,16	75,39
14	79,30	73,44
15	84,38	84,77
16	76,17	79,30
17	84,38	80,47
18	80,90	84,77
19	74,22	82,81
20	80,08	82,03
21	84,77	71,88
22	80,47	77,34
23	81,25	70,70
24	76,56	62,11
25	82,42	78,91
26	77,34	60,16
27	69,92	70,70
28	76,17	70,31
29	69,92	66,41
30	84,38	65,23
31	77,34	68,75
Mean =	80,18	74,97
S_d =	5,10	6,53

S_d^2 =	26,05	42,69
n =	31	31

$$F = \frac{Varians \quad Terbesar}{Varians \quad Terkecil}$$

$$= \frac{42,69}{26,05}$$

$$= 1,639 = 1,64$$

d_k pembilang = n-1 = 31-1 = 30 (untuk varians terbesar), d_k penyebut = n-1 = 31-1 = 30 (untuk varians terkecil). Dengan taraf signifikansi (α) sebesar 5%, maka didapat F_{tabel} = 1,84. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu 1,64 < 1,84 maka varians homogen.

Lampiran 18

Uji-t Data Prestasi Belajar Fisika Siswa

NO	Kelas Eksperimen-1	Kelas Eksperimen-2
1	32,94	38,82
2	76,47	48,24
3	78,82	70,59
4	74,12	36,47
5	41,18	57,65
6	76,47	50,59
7	41,18	44,71
8	41,18	70,59
9	62,35	24,71
10	48,24	32,94
11	51,76	58,82
12	35,29	49,41
13	17,65	42,35
14	56,47	28,24
15	56,47	52,94
16	30,59	69,41
17	25,88	61,18
18	38,82	36,47
19	44,71	51,76
20	70,59	62,35
21	37,65	44,71
22	83,53	31,76
23	16,47	61,18
24	34,12	47,06
25	64,71	40,00
26	43,53	35,29
27	23,53	56,47
28	31,76	28,24
29	43,53	34,12
30	55,29	21,18
31	57,65	41,18

Jumlah	**1492,94**	**1429,41**
Rerata	**48,16**	**46,11**
S_d	**18,57**	**13,73**
S_d^2	**344,91**	**188,46**
n	**31**	**31**

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{48{,}16 - 46{,}11}{\sqrt{\frac{344{,}91}{31} + \frac{188{,}46}{31}}}$$

$$t = \frac{2{,}05}{\sqrt{17{,}205}}$$

$$t = \frac{2{,}05}{4{,}148} = 0{,}49$$

$d_k = n_1 + n_2 - 2 = 31 + 31 - 2 = 62 - 2 = 60$

Berdasarkan taraf signifikansi (α) 5% maka dari tabel didapat t_{tabel} = 2,00
Kriteria pengujian :

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ H_o diterima maka H_a ditolak
Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ $H_o$ditolak maka H_a diterima

dengan

H_o = Tidak terdapat perbedaan prestasi belajar Fisika siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)*

H_a = Terdapat perbedaan prestasi belajar Fisika siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)*

Karena t_{hitung} yang didapatkan lebih kecil dari t_{tabel} yaitu (0,49 < 2,00) maka H_o diterima dan H_a ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan prestasi belajar Fisika siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry).*

Lampiran 19

Uji-t Data Karakter Religius siswa

NO	Kelas Eksperimen-1	Kelas Eksperimen-2
1	72,66	76,56
2	85,55	77,34
3	87,50	71,09
4	85,94	78,52
5	76,95	74,61
6	71,48	68,36
7	87,50	81,25
8	79,69	80,08
9	83,98	74,22
10	82,03	75,00
11	86,33	84,77
12	80,86	76,95
13	85,16	75,39
14	79,30	73,44
15	84,38	84,77
16	76,17	79,30
17	84,38	80,47
18	80,90	84,77
19	74,22	82,81
20	80,08	82,03
21	84,77	71,88
22	80,47	77,34
23	81,25	70,70
24	76,56	62,11
25	82,42	78,91
26	77,34	60,16
27	69,92	70,70
28	76,17	70,31
29	69,92	66,41
30	84,38	65,23
31	77,34	68,75
Jumlah	**2485,55**	**2324,22**

Rerata	**80,18**	**74,98**
S_d	**5,10**	**6,53**
S_d^2	**26,05**	**42,69**
n	**31**	**31**

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{80{,}18 - 74{,}98}{\sqrt{\frac{26{,}05}{31} + \frac{42{,}69}{31}}} = \frac{5{,}20}{\sqrt{2{,}217}} = \frac{5{,}20}{1{,}49} = 3{,}49$$

$d_k = n_1 + n_2 - 2 = 31 + 31 = 62 - 2 = 30$

Berdasarkan taraf signifikansi (α) 5% maka dari tabel didapat $t_{tabel} = 2{,}00$
Kriteria pengujian :

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ H_o diterima maka H_a ditolak
Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ H_o ditolak maka H_a diterima

dengan

H_o = Tidak terdapat perbedaan karakter religius siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)*

H_a = Terdapat perbedaan karakter religius siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry)*

Karena harga t_{hitung} yang didapatkan lebih besar dari t_{tabel} yaitu (3,49 > 2,00) maka H_o ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan karakter religius siswa yang menggunakan model *Iqra'* dan Inkuiri Termodifikasi *(Modified Inquiry).*

Lampiran 20

DOKUMENTASI PROSES PEMBELAJARAN

Gambar siswa yang belajar dengan menggunakan model Iqra'

Gambar siswa yang belajar dengan menggunakan model Inkuiri Termodifikasi

Lampiran 21

KUTIPAN HASIL WAWANCARA DENGAN GURU FISIKA KELAS X MAN YOGYAKARTA III

1. “Untuk nilai Fisika siswa kelas X (sepuluh) masih rendah, dalam Ulangan maupun Ujian Tengah Semester hanya beberapa siswa saja yang dinyatakan tuntas. Meskipun dalam pembelajaran telah diberikan contoh soal, namun biasanya siswa kesulitan jika dihadapkan pada soal lain yang sedikit berbeda”.
2. “Dalam kegiatan tadarrus, sedikit siswa yang mengikuti dengan sungguh-sungguh. Banyak yang tidak membawa Al-Qur’an, bahkan ada siswa yang sama sekali belum bisa membacanya”.
3. “Seharusnya memang dalam pembelajaran Fisika ini siswa diberi kesempatan untuk mencari hingga menemukan konsep sendiri, namun hal ini belum dilaksanakan sepenuhnya karena keterbatasan waktu dll. Kegiatan eksperimen untuk kelas X (sepuluh) masih jarang sekali dilaksanakan, terkadang saya menggunakan metode demonstrasi saja, seperti pada materi pengukuran misalnya”.
4. “Nilai Optika Geometris siswa kelas X (sepuluh) tahun ajaran lalu termasuk rendah sekali jika dibandingkan dengan materi lainnya. Mungkin karena pada pokok bahasan ini banyak sekali rumus-rumus yang pada umumnya siswa cenderung menghafalkannya dan kemudian cepat lupa. Maka sebaiknya materi ini disampaikan melalui eksperimen agar konsep lebih konkret dan mudah diingat serta dipahami oleh siswa”.

Lampiran 22

LEMBAR VALIDASI SOAL TES KEMAMPUAN ANALISIS SISWA

Standar kompetensi :

3. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik

Kompetensi Dasar :

3. 1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif
3. 2 Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari

Indikator :

1. Membedakan pemantulan teratur dan pemantulan baur
2. Mengidentifikasi peristiwa pemantulan dan pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung
3. Membedakan peristiwa pembiasan dan pembentukan bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung
4. Memecahkan masalah terkait pematulan cahaya pada cermin dan pembiasan pada lensa
5. Menyebutkan bagian-bagian penting penyusun alat optik beserta fungsinya
6. Memecahkan masalah peralatan optik dengan menggunakan persamaan optika geometris yang tepat

Nama Validator : Dian Artha K, M.Pd.Si

Instansi : FKIP, UAD

Bidang Keahlian : Evaluasi Hasil Belajar Fisika

Petunjuk pengisian :

1. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom-kolom validitas isi, tata bahasa dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:
   a. Validitas Isi
      1) Kesesuaian dengan standar kompetensi dan kompetesi dasar
      2) Kesesuaian dengan indikator soal
   b. Format tata bahasa
      1) Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia
      2) Struktur kalimat mudah dipahami

3) Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda

2. Berilah tanda (√) pada kolom penilaian yang sesuai dengan pendapat Anda!
   a. Validitas Isi
      Valid
      Tidak Valid
   b. Format tata bahasa
      Valid
      Tidak Valid
   c. Kesimpulan
      PK : Perlu Konsultasi
      RB : Revisi Besar, dapat digunakan dengan revisi besar
      RK : Revisi Kecil, dapat digunakan dengan revisi kecil
      TR : Tidak Revisi, dapat digunakan tanpa revisi
3. Dimohon untuk menuliskan saran pada kolom saran, jika ada naskah yang perlu diperbaiki.

Lembar Isian Validasi Soal Tes Kemampuan Analisis Siswa

No Butir Soal	Validitas Isi		Format Tata Bahasa		Kesimpulan			
	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	PK	RB	RK	TR
1	✓		✓					✓
2	✓		✓					✓
3	✓		✓					✓
4	✓		✓					✓
5	✓		✓					✓
6	✓		✓					✓
7	✓		✓					✓
8	✓		✓					✓

Saran :

Jika siswa tidak diminta mengerjakan semua soal (hanya memilih beberapa soal) maka cantumkan di petunjuk umum pengerjaan soal.

Yogyakarta, 18 Januari 2013

Validator,

Dr. Yan Artha K, M.Pd.Si

NIP. 60050536

LEMBAR VALIDASI
ANGKET NILAI KARAKTER RELIGIUS SISWA

Indikator

1. Shiddiq (Jujur, Mandiri)
2. Istiqamah (Percaya Diri, Disiplin, Taat)
3. Tabligh (Komunikatif, Proaktif, Kerja Sama)

Nama Validator : Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si

Hari/Tanggal Validasi : Selasa / 15 Januari 2013

Petunjuk Pengisian :

Kesimpulan : .....
Saran : Perlu diperjelas instrumen yg digunakan angket / skala penilaian ? .....

Untuk kesimpulan mohon diisi :

LD : Layak digunakan
LDP : Layak digunakan dengan perbaikan
TLD : Tidak layak digunakan

Yogyakarta, 15 Januari 2013
Validator,

Jamil Suprihatiningrum
NIP. 19840205 201101 2 008

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KARAKTER RELIGIUS SISWA

Indikator

1. Shiddiq (Jujur, Mandiri)
2. Istiqamah (Percaya Diri, Disiplin, Taat)
3. Tabligh (Komunikatif, Proaktif, Kerja Sama)

Nama Validator : Daimul Hasanah, M.Pd

Hari/Tanggal Validasi : Rabu, 16 Januari 2013.

Petunjuk Pengisian :

Kesimpulan : Layak Digunakan dengan Perbaikan.
Saran : Kolom kriteria pada Rubrik penilaian sebaiknya dihapus. Perbaiki penulisan pernyataan sesuai EYD yang berlaku.

Untuk kesimpulan mohon diisi :

LD : Layak digunakan
LDP : Layak digunakan dengan perbaikan
TLD : Tidak layak digunakan

Yogyakarta, 16 Januari 2013
Validator,

Daimul Hasanah, M.Pd
NIP. –

Lampiran 23

KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH NEGERI (MAN) YOGYAKARTA III
KABUPATEN SLEMAN
Nomor Statistik Madrasah : 311340406008 Terakreditasi A
Alamat : Jl. Magelang Km.4 Sinduadi Mlati Sleman 55284Telp/Fax. (0274) 513613
E-mail: man3.513613@yahoo.comwebsite: www.mayoga.net

SURAT KETERANGAN
Nomor : MA.12.03/TL.01/303/2013

Berdasarkan Surat : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/123.b/2013

Kepala MAN Yogyakarta III menerangkan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama	: Syarah
NIM	: 08690012
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Perguruan Tinggi	: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Telah melaksanakan uji coba dan penelitian di MAN Yogyakarta III dalam rangka pengambilan data untuk menyelesaikan **Skripsi** berjudul :

Perbedaan Kemampuan Analisis Fisika Dan Nilai Karakter Religius Siswa Yang Menggunakan Model Pembelajaran Iqra' Dan Inkuiri Bebas Yang Dimodifikasi

Waktu Penelitian : 14 Januari 2013 – 14 April 2013

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sleman, 27 April 2013
Kepala

KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH NEGERI YOGYAKARTA III
KABUPATEN SLEMAN

Drs. Suharto
NIP. 150272905