



**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *SEARCH, SOLVE, CREATE, AND SHARE (SSCS)* BERBANTUAN *PhET* UNTUK
MENINGKATKAN STRATEGI METAKOGNITIF DAN
PEMAHAMAN KONSEP**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika

oleh

Windy Yuli Astuti

4201411011

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, September 2015



Windy Yuli Astuti

4201411011

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang berjudul

Penerapan Model Pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS)
Berbantuan *PhET* untuk Meningkatkan Strategi Metakognitif dan
Pemahaman Konsep

disusun oleh

Windy Yuli Astuti

4201411011

telah disetujui untuk diajukan ke sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Semarang, September 2015

Pembimbing I



Drs. Ngurah Made D.P, M.Si., Ph.D.
NIP. 196702171992031002

Pembimbing II



Prof. Dr. Susilo, M.Si.
NIP. 195208011976031006

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan Model Pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share (SSCS)*

Berbantuan *PHET* untuk Meningkatkan Strategi Metakognitif dan
Pemahaman Konsep

disusun oleh

Windy Yuli Astuti

4201411011

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 22 September 2015.

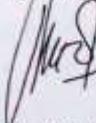
Panitia:



Ketua

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
NIP. 196310121988031001

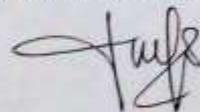
Sekretaris


Dr. Khumaedi, M.Si.
NIP. 196306101989011002

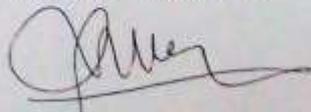
Ketua Penguji


Isa Akhlis, S.Si., M.Si.
NIP. 197001021999031002

Anggota Penguji/Pembimbing I


Drs. Ngurah Made D.P., M.Si., Ph.D.
NIP. 196702171992031002

Anggota Penguji/Pembimbing II


Prof. Dr. Sujiho, M.Si.
NIP. 195208011976031006

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman dan orang-orang yang
berilmu pengetahuan beberapa derajat

(Q.s :Al-Mujaadilah,ayat 11)

Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa kamu gunakan untuk
merubah dunia

(Nelson Mandela)

PERSEMBAHAN

1. Kedua orangtua saya tercinta: Bapak Darsono, S.Pd.SD dan Ibu Wiwi Juwitasari yang telah memberikan kasih sayang dan do'a untuk kesuksesan anak-anaknya.
2. Adik saya Dynda Nayla Febrina yang telah memberikan semangat.
3. Sahabat-sahabat saya Verra Murtiastuti, Nabella Faradilla NN, Mita Ayu Septiani dan Theresia Ambar MA yang telah memberikan semangat dan motivasi.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penerapan Model Pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share (SSCS)* Berbantuan PhET untuk Meningkatkan Strategi Metakognitif dan Pemahaman Konsep.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari peran serta bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini maka penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si. sebagai Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Khumaedi, M.Si. selaku ketua Jurusan Fisika.
4. Dr. Khumaedi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Fisika Universitas Negeri Semarang.
5. Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D dan Prof. Dr. Susilo, M.Si selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi selama penyusunan skripsi.
6. Isa Akhlis, S.Si, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran untuk penulis.
7. Prof. Dr. Hartono selaku dosen wali yang telah membimbing dan memberikan saran dalam perkuliahan.
8. Segenap Bapak dan Ibu Dosen, teknisi laboratorium, dan staf Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang.

9. Bapak, Ibu dan Adik saya Dynda Nayla Febrina yang telah memberi dukungan, do'a, dan motivasi sampai terselesaikannya skripsi ini.
10. Agus Triyono, S.Pd, M.Pd selaku kepala SMP Negeri 2 Ambarawa yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian skripsi.
11. Sariyah, S.Pd selaku guru IPA SMP Negeri 2 Ambarawa yang telah membantu penelitian ini.
12. Siswa-siswi SMP Negeri 2 Ambarawa yang telah bersedia menjadi subjek penelitian.
13. Teman-teman jurusan Fisika angkatan 2011 yang telah membantu dan memberikan semangat dalam penyusunan skripsi ini.
14. Teman-teman Kost Rasa Damai (Nadine, Verra, Erna, Yani, Asih, Mumtaz, Eva, Desta, dan Ayu) serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih untuk bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan manfaat bagi dunia pendidikan dan dan perkembangan ilmu pengetahuan. Amin

Semarang, September 2015

Penulis

ABSTRAK

Astuti, Windy, Yuli. 2015. *Penerapan Model Pembelajaran Search, Solve, Create, Share (SSCS) Berbantuan PhET untuk Meningkatkan Strategi Metakognitif dan Pemahaman Konsep*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D dan Pembimbing Pendamping Prof. Dr. Susilo, M.Si

Kata Kunci: SSCS, Strategi Metakognitif, Pemahaman Konsep, *PhET*

Strategi metakognitif menekankan pada kesadaran berpikir seseorang tentang proses berpikirnya sendiri. Seseorang yang memiliki kemampuan metakognitif yang tinggi dapat mengelola proses belajarnya sehingga belajar akan efektif, sedangkan seseorang yang memiliki kemampuan metakognitif yang rendah tidak dapat mengelola proses belajarnya sehingga belajar tidak efektif. Rendahnya kemampuan siswa dalam mengendalikan proses belajarnya berdampak pada rendahnya pemahaman konsep dalam belajar. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui peningkatan strategi metakognitif siswa melalui penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share (SSCS)* berbantuan *PhET* dan (2) mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa melalui penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share (SSCS)* berbantuan *PhET*.

Desain penelitian ini adalah *quasi experimental* dengan jenis *one shot pre test post test*. Pengambilan sampel dilakukan secara *sampling purposive*. Penelitian ini memberikan perlakuan pada kelas eksperimen yang terdiri dari dua kelas yaitu kelas VIII F dan VIII G SMP Negeri 2 Ambarawa dengan jumlah siswa tiap kelasnya sebanyak 34 orang. Untuk mengetahui peningkatan strategi metakognitif dan pemahaman konsep dilakukan uji gain ternormalisasi.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share (SSCS)* berbantuan *PhET* dapat meningkatkan strategi metakognitif dan pemahaman konsep. Peningkatan strategi metakognitif diperoleh dengan nilai $\langle g \rangle$ sebesar 27,33% sedangkan peningkatan pemahaman konsep siswa diperoleh dengan nilai $\langle g \rangle$ 37,91%. Hasil analisis strategi metakognitif dengan uji gain menunjukkan bahwa kriteria peningkatan strategi metakognitif adalah rendah sedangkan kriteria peningkatan pemahaman konsep adalah sedang. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *search, solve, create, and, share (SSCS)* dapat meningkatkan strategi metakognitif dan pemahaman konsep siswa.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB	
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.5.1 Manfaat Secara Teoritis	5
1.5.2 Manfaat Secara Praktis.....	5
1.5.2.1 Manfaat Bagi Siswa	5
1.5.2.2 Manfaat Bagi Guru.....	6
1.5.2.3 Manfaat Bagi Sekolah.....	6
1.5.2.4 Manfaat Bagi Peneliti.....	6
1.6 Penegasan Istilah.....	6
1.6.1 Model Pembelajaran.....	6
1.6.2 <i>Search, Solve, Create and Share (SSCS)</i>	7
1.6.3 <i>PhET</i>	7
1.6.4 Strategi Metakognitif.....	7

1.6.5 Pemahaman Konsep	8
1.7 Sistematika Skripsi.....	8
1.7.1 Bagian Awal.....	8
1.7.2 Bagian Isi	8
1.7.3 Bagian Akhir	9
2. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Model Pembelajaran <i>Search, Solve, Create, and Share (SSCS)</i>	10
2.1.1 Pengertian Model Pembelajaran SSCS	10
2.1.2 Langkah-langkah Model Pembelajaran SSCS	11
2.1.3 Keuntungan dan Kekurangan Model SSCS	13
2.2 <i>PhET</i>	15
2.3 Strategi Metakognitif	16
2.4 Pemahaman Konsep	18
2.5 Materi Cahaya	20
2.5.1 Sifat-sifat Cahaya.....	20
2.5.2 Pembentukan Bayangan pada Cermin	22
2.5.2.1 Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar.....	22
2.5.2.2 Pembentukan Bayangan pada Cermin Lengkung	22
2.5.2.2.1 Cermin Cekung	22
2.5.2.2.2 Cermin Cembung	24
2.5.3 Pembentukan Bayangan pada Lensa.....	25
2.5.3.1 Pembiasan pada Lensa Cembung.....	26
2.5.3.2 Pembiasan pada Lensa Cekung.....	27
2.6 Penelitian yang Relevan	29
2.6.1 Model Pembelajaran <i>Search, Solve, Create, and Share (SSCS)</i>	29
2.6.2 <i>PhET</i>	29
2.6.3 Strategi Metakognitif	29
2.7 Kerangka Berpikir.....	30
2.8 Hipotesis.....	33
3. METODE PENELITIAN	34
3.1 Desain Penelitian.....	34

3.2 Subjek dan Lokasi Penelitian	35
3.2.1 Subjek Penelitian.....	35
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	35
3.3 Variabel Penelitian	35
3.3.1 Variabel Independen	35
3.3.2 Variabel Dependen.....	36
3.4 Prosedur Penelitian.....	36
3.4.1 Tahap Persiapan	36
3.4.2 Tahap Pelaksanaan	37
3.4.3 Tahap Akhir Penelitian	37
3.5 Teknik dan Instrumen Pengambilan Data	39
3.5.1 Teknik Pengambilan Data	39
3.5.1.1 Non-tes	39
3.5.1.1.1 Angket.....	39
3.5.1.1.2 Wawancara.....	39
3.5.1.1.3 Dokumentasi	39
3.5.1.2 Tes	40
3.5.2 Instrumen	40
3.5.2.1 Instrumen Uji Coba.....	40
3.5.2.2 Instrumen Implementasi.....	41
3.6 Analisis Data Penelitian	41
3.6.1 Analisis Tahap Awal	41
3.6.1.1 Uji Normalitas	42
3.6.1.2 Uji Homogenitas	42
3.6.2 Analisis Instrumen Uji Coba.....	43
3.6.2.1 Instrumen Non-Tes.....	43
3.6.2.1.1 Validitas	43
3.6.2.1.2 Reliabilitas	45
3.6.2.2 Instrumen Tes.....	46
3.6.2.2.1 Validitas	46
3.6.2.2.2 Reliabilitas	48

3.6.2.2.3 Tingkat Kesukaran	50
3.6.2.2.4 Daya Pembeda Soal.....	51
3.6.3 Analisis Tahap Akhir	52
3.6.3.1 Analisis Strategi Metakognitif	52
3.6.3.1.1 Analisis Presentase.....	53
3.6.3.1.2 Uji Normalitas.....	54
3.6.3.1.3 Uji Gain.....	54
3.6.3.2 Analisis Pemahaman Konsep.....	55
3.6.3.2.1 Uji Normalitas.....	55
3.6.3.2.2 Uji Gain.....	56
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Hasil Penelitian	58
4.1.1 Peningkatan Strategi Metakognitif.....	59
4.1.2 Peningkatan Pemahaman Konsep	65
4.2 Pembahasan.....	67
4.2.1 Peningkatan Strategi Metakognitif.....	67
4.2.2 Peningkatan Pemahaman Konsep	71
5. PENUTUP.....	75
5.1 SIMPULAN	75
5.2 SARAN.....	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Langkah-langkah Model Pembelajaran.....	11
2.2 Kegiatan setiap fase pada model SSCS berbantuan <i>PhET</i>	12
2.3 Keunggulan Model SSCS	14
2.4 Indikator Strategi Metakognitif.....	18
2.5 Indikator Pemahaman Konsep Fisika.....	19
3.1 <i>One Shot Pre test Post test</i>	34
3.2 Jenis dan Instrumen Pengumpulan Data	40
3.3 Kriteria Validitas Angket Uji Coba Strategi Metakognitif	44
3.4 Kriteria Reliabilitas Angket Uji Coba Strategi Metakognitif	46
3.5 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba Tes Pemahaman Konsep.....	47
3.6 Kriteria Validitas Butir Soal	48
3.7 Hasil Analisis Kriteria Validitas Butir Soal Pemahaman Konsep	48
3.8 Kriteria Reliabilitas Uji Coba.....	49
3.9 Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal Uji Coba Pemahaman Konsep	51
3.10 Klasifikasi Daya Pembeda	52
3.11 Hasil Analisis Klasifikasi daya Pembeda Soal	52
3.12 Kriteria Pengujian Angket Strategi Metakognisi	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sudut Pantul θ_r sama dengan Sudut Datang θ_i	20
2.2 Pemantulan Baur dan Pemantulan Teratur.....	21
2.3 Spektrum Elektromagnetik.....	21
2.4 Diagram Sinar untuk Menentukan Bayangan pada Sebuah Cermin Datar ...	22
2.5 Diagram Sinar untuk Menentukan Lokasi Bayangan	23
2.6 Sinar-sinar Istimewa pada Pemantulan Cermin Cembung.....	25
2.7 Lup	26
2.8 Lensa Cembung.....	26
2.9 Diagram Sinar untuk Sebuah Lensa Pengumpul Tipis	27
2.10 Sinar Istimewa pada Lensa Cekung	28
2.11 Kerangka Berfikir Penelitian.....	32
3.1 Prosedur Penelitian.....	38
4.1 Strategi Metakognitif Awal dan Akhir.....	59
4.2 Uji Gain Strategi Metakognitif.....	60
4.3 Pemahaman Konsep Awal dan Akhir	65
4.4 Uji Gain Pemahaman Konsep	66
4.5 Peningkatan Pemahaman Konsep pada Indikator Materi Cahaya	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Uji Coba Angket Strategi Metakognitif	81
2. Kisi-kisi Soal Uji Coba Instrumen Penelitian	82
3. Soal Uji Coba Instrumen Penelitian.....	84
4. Kunci Jawaban Soal Uji Coba Instrumen Penelitian	90
5. Silabus.....	91
6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	94
7. Lembar Kerja Siswa.....	103
8. Lembar Angket Strategi Metakognitif	108
9. Lembar Wawancara	110
10. Kisi-kisi Soal Instrumen Penelitian.....	114
11. Soal Instrumen Penelitian	115
12. Kunci Jawaban Soal Instrumen Penelitian.....	119
13. Uji Normalitas dan Homogenitas Tahap Awal	120
14. Uji Validitas dan Reliabilitas Angket Strategi Metakognitif	124
15. Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal	125
16. Analisis Presentase Angket <i>Pre test</i> Strategi Metakognitif	127
17. Analisis Presentase Angket <i>Post test</i> Strategi Metakognitif.....	129
18. Uji Normalitas Angket <i>Pre test</i> Strategi Metakognitif	131
19. Uji Normalitas Angket <i>Post test</i> Strategi Metakognitif.....	132
20. Uji Gain Strategi Metakognitif	133
21. Uji Normalitas Soal <i>Pre test</i> Pemahaman Konsep.....	134
22. Uji Normalitas Soal <i>Post test</i> Pemahaman Konsep	135

23. Uji Gain Pemahaman Konsep	136
24. Hasil <i>Pre test</i> Strategi Metakognitif.....	137
25. Hasil <i>Post test</i> Strategi Metakognitif	140
26. Hasil <i>Pre test</i> Pemahaman Konsep	143
27. Hasil <i>Post test</i> Pemahaman Konsep.....	146
28. Analisis Peningkatan Pemahaman Konsep pada Indikator Materi Cahaya ..	151
29. Daftar Siswa Kelas Eksperimen.....	152
30. Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing	154
31. Surat Ijin Observasi.....	155
32. Surat Ijin Penelitian.....	156
33. Surat Keterangan Melakukan Penelitian	157
34. Dokumentasi	158

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Strategi pembelajaran merupakan suatu cara sistematis dalam mengkomunikasikan materi pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Strategi pembelajaran merupakan perpaduan dari urutan kegiatan, cara pengorganisasian materi pembelajaran, metode dan teknik pembelajaran, media pembelajaran, serta waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran siswa perlu berpikir lebih jauh tentang materi yang dipelajari dan memantau kegiatan belajar agar dapat mengoptimalkan hasil belajar. Siswa seharusnya menyadari apakah materi yang akan dipelajari, menyadari pengetahuan apa yang sudah ia punya berkaitan dengan materi yang akan dipelajari, memonitor dan mengecek kembali apa yang telah dikerjakan dan merencanakan strategi yang hendak dilakukan. Proses menyadari, memonitor dan merencanakan strategi yang akan dilakukan merupakan beberapa aspek strategi metakognitif. Strategi metakognitif menekankan pada kesadaran berpikir seseorang tentang proses berpikirnya sendiri.

Risnanosanti (2008) menyatakan bahwa kemampuan seseorang dalam mengontrol proses belajarnya disebut kemampuan metakognitif. Mengetahui dan menyadari bagaimana belajar serta mengetahui strategi mana yang sesuai merupakan suatu kemampuan yang sangat berharga. Seseorang yang memiliki kemampuan metakognitif yang tinggi dapat mengelola proses belajarnya sehingga belajar akan

efektif, sedangkan seseorang yang memiliki kemampuan metakognitif yang rendah tidak dapat mengelola proses belajarnya sehingga belajar tidak efektif.

Menurut Livingston yang dikutip oleh Yaqin (2015), metakognitif mencakup komponen pengetahuan dan komponen strategi. Strategi metakognitif meliputi antara lain perencanaan, pemantauan, dan evaluasi. Seseorang yang menerapkan strategi metakognitif akan mengontrol proses belajarnya sehingga belajar akan memperoleh hasil yang maksimal.

Pengalaman peneliti pada saat melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan di SMP Negeri 2 Ambarawa menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam mengendalikan proses belajarnya masih rendah. Hal ini ditunjukkan dengan hasil belajar kognitif siswa masih rendah karena banyak siswa yang memperoleh nilai ulangan dibawah standar KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) yang telah ditetapkan oleh sekolah. Siswa yang memiliki kemampuan rendah dalam mengendalikan proses belajarnya akan berdampak pada pemahaman dalam belajar. Selain itu, kurangnya variasi model pembelajaran yang digunakan membuat siswa merasa bosan dan semakin menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit dan tidak menyenangkan. Hal ini mengakibatkan proses pembelajaran menjadi kurang bermakna sehingga siswa cenderung pasif hanya menekankan pada kemampuan untuk mengingat dan menghafal.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan suatu inovasi-inovasi dalam pembelajaran fisika berupa penerapan model pembelajaran, strategi pembelajaran dan pemanfaatan simulasi komputer agar pembelajaran mencapai tujuan yang dicita-citakan oleh pendidikan nasional. Inovasi ini yaitu dengan

menerapkan model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) berbantuan *PhET*. Menurut Pazzini sebagaimana dikutip oleh Syaputra (2014) menyatakan bahwa model pembelajaran SSCS menggunakan pendekatan *problem solving* yang didesain untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan pemahaman terhadap konsep ilmu. Salah satu media pembelajaran yang menarik untuk dikolaborasikan dengan pembelajaran *problem solving* adalah media simulasi *PhET* (*Physics Education Technology*). Menurut Taufiq sebagaimana dikutip Prihatiningtyas, simulasi *PhET* memberikan kesan yang positif, menarik, dan menghibur serta membantu penjelasan secara mendalam tentang suatu fenomena alam. Oleh karena itu, siswa yang berlatih simulasi *PhET* merasa senang dan mudah untuk mempelajarinya.

Penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) berbantuan *PhET* diharapkan dapat menciptakan suasana pembelajaran yang menarik sehingga dapat meningkatkan strategi metakognitif dan pemahaman konsep.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis akan mengadakan penelitian tentang **“Penerapan Model Pembelajaran Search, Solve, Create, and Share (SSCS) Berbantuan PhET untuk Meningkatkan Strategi Metakognitif dan Pemahaman Konsep”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya variasi model pembelajaran.
2. Strategi metakognitif masih rendah ditunjukkan dengan rendahnya hasil belajar kognitif siswa.
3. Pemahaman konsep masih rendah, ditunjukkan dengan rendahnya hasil belajar kognitif siswa.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini yaitu :

1. Apakah penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) berbantuan *PhET* dapat meningkatkan strategi metakognitif siswa?
2. Apakah penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) berbantuan *PhET* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui peningkatan strategi metakognitif siswa melalui penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share (SSCS)* berbantuan *PhET*.
2. Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa melalui penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share (SSCS)* berbantuan *PhET*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis.

1.5.1 Manfaat Secara Teoritis

Menambah hasanah ilmu pengetahuan di bidang pendidikan terutama dalam penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share (SSCS)* untuk meningkatkan strategi metakognitif dan pemahaman konsep siswa.

1.5.2 Manfaat Secara Praktis

1.5.2.1 Manfaat Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan strategi metakognitif dan pemahaman konsep siswa.

1.5.2.2 Manfaat Bagi Guru

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share (SSCS)* berbantuan *PhET* sebagai salah satu cara penyampaian materi yang dapat digunakan untuk meningkatkan strategi metakognitif dan pemahaman konsep siswa.

1.5.2.3 Manfaat Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh semua guru mata pelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah melalui variasi model pembelajaran.

1.5.2.4 Manfaat Bagi Peneliti

Dapat menambah wawasan, pengetahuan dan pengalaman baru yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar di masa yang akan datang, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dan mendapatkan hasil belajar sesuai harapan.

1.6 Penegasan Istilah

Untuk menghindari adanya penafsiran yang berbeda maka perlu ditegaskan istilah-istilah sebagai berikut:

1.6.1 Model Pembelajaran

Model Pembelajaran adalah sebuah rencana atau pola yang mengorganisasikan pembelajaran dalam kelas dan menunjukkan cara penggunaan materi pembelajaran (buku, video, komputer, bahan-bahan praktikum) (Yulianti, 2009: 25-26).

1.6.2 *Search, Solve, Create and Share (SSCS)*

Menurut Pazzini dalam Syaputra, M (2014: 9) model pembelajaran *Search Solve Create Share (SSCS)* merupakan model yang menggunakan pendekatan pemecahan masalah dan dirancang untuk mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep ilmu pengetahuan dan keterampilan berpikir kritis. Menurut Rahmatika (2014) menyatakan bahwa model pembelajaran *SSCS* mengarahkan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya, dapat diterapkan dengan pendekatan konstruktivistik dan metode pembelajaran *problem solving*.

1.6.3 *PhET*

PhET (Physics Education Technology) merupakan simulasi yang dibuat oleh *University of Colorado* yang berisi simulasi pembelajaran fisika untuk kepentingan pengajaran di kelas atau belajar individu. Finkelstein (2006) mengemukakan bahwa simulasi *PhET* menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, dan menyediakan tempat kerja kreatif.

1.6.4 Strategi Metakognitif

Menurut Murni (2010) menyatakan bahwa strategi metakognitif merupakan proses sekuensial untuk mengontrol aktivitas kognitif dan memastikan bahwa tujuan kognitif telah dipenuhi.

1.6.5 Pemahaman Konsep

Menurut Anni & Rifa'i (2011:87), “pemahaman didefinisikan sebagai kemampuan memperoleh makna dari materi peserta didikan”. Sedangkan konsep menurut Anni & Rifa'I (2011:100) adalah satuan arti yang mewakili sejumlah objek yang mempunyai ciri yang sama. Pemahaman konsep dapat diartikan sebagai kemampuan siswa untuk menjelaskan dan menggunakan kembali konsep-konsep yang telah dimiliki.

1.7 Sistematika Skripsi

Sistematika skripsi ini terdiri dari tiga bagian yaitu :

1.7.1 Bagian Awal

Bagian pendahuluan skripsi ini terdiri dari halaman judul, persetujuan pembimbing, halaman pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.

1.7.2 Bagian Isi

Bagian isi terdiri dari 5 bab yaitu :

1. Bab 1 : Pendahuluan

Berisi mengenai uraian semua hal yang melandasi penelitian, meliputi: latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika skripsi.

2. Bab 2 : Landasan Teori

Mencakup teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan penelitian.

3. Bab 3 : Metode Penelitian

Mencakup hal-hal yang berkaitan dengan proses penelitian, meliputi: desain penelitian, subjek dan lokasi penelitian, variabel penelitian, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, analisis instrumen dan metode analisis data.

4. Bab 4 : Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berisi tentang uraian hasil analisis data dan pembahasan dari hasil penelitian tersebut.

5. Bab 5 : Penutup

Mencakup simpulan dari hasil penelitian dan saran yang perlu disampaikan sehubungan dengan penelitian tersebut.

1.7.3 Bagian Akhir

Bagian akhir skripsi ini berisi daftar pustaka dan lampiran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS)

2.1.1 Pengertian Model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS)

Model SSCS adalah model yang mengajarkan suatu proses pemecahan masalah dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah (Pizzini *et al.*, 1988). Model pembelajaran SSCS merupakan salah satu model pembelajaran yang dikembangkan pada tahun 1988 oleh Pizzini, seorang profesor pendidikan sains di Universitas Iowa.

Irwan (2011) menyatakan bahwa, model pembelajaran SSCS meliputi empat fase, yaitu pertama fase *search* yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah, kedua fase *solve* yang bertujuan untuk merencanakan penyelesaian masalah, ketiga fase *create* yang bertujuan untuk melaksanakan penyelesaian masalah, dan keempat adalah fase *share* yang bertujuan untuk mensosialisasikan penyelesaian masalah yang kita lakukan.

Fase *search* menuntun siswa untuk memahami soal yang akan diselesaikan. Pada fase *search* ini siswa dapat menentukan apa yang diketahui, apa yang tidak diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal. Fase *solve* menuntun siswa untuk menemukan berbagai macam cara penyelesaian dari soal tersebut berdasarkan apa yang diketahui dari soal. Adanya berbagai macam alternatif pemecahan masalah,

siswa dapat memilih cara mana yang lebih efektif. Fase *create* merujuk pada proses penyelesaian soal berdasarkan cara penyelesaian yang sudah ditetapkan pada fase *solve*. Selanjutnya pada fase *share*, mengharuskan siswa untuk menyampaikan hasil pekerjaannya kepada teman-teman yang lain. Pada fase ini terjadi tanya jawab dan diskusi mengenai penyelesaian soal yang dikerjakan.

2.1.2 Langkah-langkah Model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS)

Menurut Pazzini sebagaimana dikutip oleh Irwan (2011), langkah-langkah dalam menerapkan pembelajaran model SSCS ditunjukkan pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Langkah-langkah model pembelajaran SSCS

Fase	Kegiatan yang dilakukan
<i>Search</i>	<ol style="list-style-type: none"> Memahami soal atau kondisi yang diberikan kepada siswa, yang berupa apa yang diketahui, apa yang tidak diketahui, apa yang ditanyakan. Melakukan observasi dan investigasi terhadap kondisi tersebut. Membuat pertanyaan-pertanyaan kecil. Serta menganalisis informasi yang ada sehingga terbentuk sekumpulan ide.
<i>Solve</i>	<ol style="list-style-type: none"> Menghasilkan dan melaksanakan rencana untuk mencari solusi. Mengembangkan pemikiran kritis dan keterampilan kreatif, membentuk hipotesis yang dalam hal ini berupa dugaan jawaban. Memilih metode untuk memecahkan masalah. Mengumpulkan data dan menganalisis
<i>Create</i>	<ol style="list-style-type: none"> Menciptakan produk yang berupa solusi masalah berdasarkan dugaan yang telah dipilih pada fase sebelumnya. Menguji dugaan yang dibuat apakah benar atau salah. Menampilkan hasil yang sekreatif mungkin dan jika perlu siswa dapat menggunakan grafik, poster atau model

<i>Share</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berkomunikasi dengan guru dan teman sekelompok dan kelompok lain atas temuan, solusi masalah. Siswa dapat menggunakan media rekaman, video, poster, dan laporan 2. Mengartikulasikan pemikiran mereka, menerima umpan balik dan mengevaluasi solusi.
--------------	--

Langkah-langkah model pembelajaran SSCS berbantuan *PhET* ditunjukkan dalam

Tabel 2.2

Tabel 2.2 Kegiatan setiap fase pada model SSCS berbantuan *PhET*

Fase	Kegiatan
<i>Search</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menciptakan situasi yang dapat mempermudah munculnya pertanyaan. 2. Guru memberikan apersepsi dengan menunjukkan sebuah peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. 3. Guru mengarahkan kegiatan. 4. Guru membantu dalam pembentukan kelompok. 5. Siswa dibimbing untuk memahami permasalahan di lembar kegiatan siswa yaitu memahami apa yang diketahui, apa yang ditanyakan. 6. Melakukan observasi terhadap kondisi tersebut. 7. Serta menganalisis informasi yang ada sehingga terbentuk sekumpulan ide.
<i>Solve</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa untuk mendiskusikan materi pembelajaran dengan bantuan simulasi <i>PhET</i>. 2. Siswa mendiskusikan rencana untuk mencari solusi. 3. Siswa menentukan metode untuk memecahkan masalah. 4. Mengumpulkan data dan menganalisisnya.
<i>Create</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur atau langkah-langkah kerja pada lembar kerja siswa (LKS). 2. Menganalisis data hasil percobaan. 3. Mencatat hasil percobaan pada lembar kerja siswa.
<i>Share</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perwakilan dari setiap kelompok menyampaikan hasil diskusinya di depan kelas. 2. Siswa melakukan tanya jawab. 3. Guru memberi penguatan atas jawaban dan pendapat siswa. 4. Guru dan siswa bersama-sama menarik kesimpulan hasil pembelajaran.

2.1.3 Keuntungan dan Kekurangan Model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share (SSCS)*

Model pembelajaran *SSCS* memiliki banyak keunggulan. Salah satunya, siswa diajak terlibat langsung dalam menentukan solusi penyelesaian masalah yang dilanjutkan dengan pemecahan masalah. Hal ini akan membuat siswa menjadi lebih aktif dan terlibat lebih mendalam saat proses pembelajaran.

Sarastini (2014) mengungkapkan bahwa keunggulan model pembelajaran *SSCS* salah satunya yakni siswa diajak terlibat langsung dalam menentukan solusi penyelesaian masalah yang dilanjutkan dengan pemecahan masalah. Hal ini akan membuat siswa menjadi lebih aktif dan terlibat lebih mendalam saat proses pembelajaran. Model pembelajaran *SSCS* bersifat *student centered* yakni mengutamakan peran peserta didik sebagai pusat pembelajaran. Dalam pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *SSCS* siswa tidak hanya berpatokan pada pengetahuan yang ada, melainkan lebih mengutamakan proses pemerolehan pengetahuan tersebut. Oleh karena itu, siswa diharapkan tidak hanya sekedar menghafal materi tetapi memahami lebih mendalam sehingga materi pelajaran yang diperoleh terus melekat dalam ingatan dan pemahaman konsep siswa dapat ditingkatkan.

Menurut Pazzini sebagaimana dikutip oleh Syaputra, keunggulan pemecahan masalah model pembelajaran *SSCS* ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Keunggulan Model SSCS

Bagi Guru	Bagi Siswa
1. Dapat melayani minat siswa yang lebih luas.	1. Kesempatan untuk memperoleh pengalaman langsung pada proses pemecahan masalah.
2. Dapat melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran fisika.	2. Kesempatan untuk mempelajari dan memantapkan konsep-konsep fisika dengan cara yang lebih bermakna.
3. Melibatkan semua siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.	3. Mengolah informasi dari fisika.
4. Meningkatkan pemahaman antara sains teknologi dan masyarakat dengan memfokuskan pada masalah-masalah real dalam kehidupan sehari-hari.	4. Menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi.
	5. Mengembangkan metode ilmiah dengan menggunakan peralatan-peralatan laboratorium atau alat sederhana melalui eksperimen untuk mengembangkan minat terhadap pelajaran fisika.
	6. Memberi pengalaman bagaimana pengetahuan sains diperoleh dan berkembang.
	7. Memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanggung jawab terhadap proses pembelajarannya.
	8. Bekerja sama dengan orang lain.
	9. Menetapkan pengetahuan tentang grafik, pengolahan data, menyampaikan ide dalam bahasa yang baik dan keterampilan yang lain dalam suatu sistem ke integrasi atau holistik.

Syaputra (2009) menyatakan kekurangan dari model *SSCS* adalah memerlukan pemahaman konsep yang lebih dan berpikir tingkat tinggi ketika dalam pembelajaran pada fase *solve*, siswa diharapkan memahami masalah atau pertanyaan yang mereka peroleh untuk dipecahkan. Sedangkan dalam fase ini siswa mencari solusinya dengan cara eksperimen yang mereka rancang sendiri. Namun pada saat fase ini peranan dan perhatian guru sangat diperlukan agar siswa dapat melaksanakan eksperimen dengan baik.

2.2 PhET

Simulasi *PhET* (*Physics Education Technology*) merupakan simulasi yang dibuat oleh *University of Colorado* yang berisi simulasi pembelajaran fisika untuk kepentingan pengajaran di kelas atau belajar individu. Finkelstein (2006) mengemukakan bahwa simulasi *PhET* menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, dan menyediakan tempat kerja kreatif.

Kelebihan dari simulasi *PhET* yakni dapat melakukan percobaan secara ideal, yang tidak dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang sesungguhnya. Simulasi-simulasi *PhET* terdiri dari objek-objek yang tidak terlihat mata di dunia nyata, seperti atom, elektron, foton, dan medan listrik. Siswa dapat melakukan interaksi melalui gambar dan kontrol-kontrol intuitif yang di dalamnya memuat klik dan seret (*click and drag*), saklar geser dan tombol-tombol.

Menurut Perkins, et al., (2006:49) menyatakan bahwa *PhET* membuat simulasi yang berguna untuk pengajaran dan pembelajaran fisika. Simulasi ini menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dan ilmu yang mendasari model konsep yang digunakan oleh fisikawan ahli. Simulasi *PhET* mendukung keterlibatan siswa dengan pemahaman konsep fisika.

2.3 Strategi Metakognitif

Menurut Pierce (2003) sebagaimana dikutip oleh Shannon & College, (2008), metakognitif diartikan sebagai suatu pemahaman tentang apa yang telah diketahui oleh seseorang, diiringi dengan pemahan tentang tugas belajar, dan pengetahuan/keterampilan yang akan diperlukan, digabungkan dengan kemampuan membuat kesimpulan yang benar tentang bagaimana menerapkan pengetahuan seseorang pada situasi tertentu dan untuk melakukan sesuatu secara efisien dan dapat dipercaya. Shannon & College (2008:18) mengungkapkan bahwa siswa yang mampu mengidentifikasi strategi pembelajaran yang sesuai dalam kondisi yang tepat disebut sedang melakukan metakognisi.

Menurut Biryukov (2003) mengemukakan bahwa konsep metakognisi merupakan dugaan pemikiran seseorang tentang pemikirannya yang meliputi pengetahuan metakognitif (kesadaran seseorang tentang apa yang diketahuinya), keterampilan metakognitif (kesadaran seseorang tentang sesuatu yang dilakukannya), dan pengalaman metakognitif (kesadaran seseorang tentang kemampuan kognitif yang dimilikinya). Flavell sebagaimana dikutip oleh Murni

(2010), metakognitif merupakan kesadaran seseorang tentang proses kognitifnya dan kemandiriannya untuk mencapai tujuan tertentu.

Menurut Wellman sebagaimana dikutip Sunanto, L (2013) menyatakan metakognisi sebagai suatu bentuk kognisi, atau berpikir dua tingkat atau lebih yang melibatkan pengendalian terhadap aktivitas kognitif. Metakognitif dapat dikatakan sebagai berpikir seseorang terhadap berpikirnya sendiri. Samuels (2005:43) menyatakan metakognisi melibatkan pengetahuan dan kesadaran tentang aktifitas kognitifnya sendiri, atau segala sesuatu yang berhubungan dengan aktivitas kognitifnya.

Menurut Woolfolk yang dikutip oleh Yamin (2013: 30) mengemukakan bahwa perencanaan dalam strategi metakognisi meliputi keputusan tentang banyak waktu yang dibutuhkan, strategi yang akan digunakan, cara memulai, sumber dana, aturan yang akan diikuti untuk suatu tugas. Woolfolk menjelaskan bahwa memonitor adalah kesadaran yang terus menerus untuk melihat proses berpikir dengan mengemukakan pertanyaan-pertanyaan pada diri sendiri untuk suatu tugas seperti bagaimana cara saya mengerjakannya, adakah saya memahami setiap istilah pada tugas itu, memahami masalah secara keseluruhan; Apakah saya bekerja terlalu cepat; Apakah saya sudah cukup belajar; Apakah saya bertanya sesuai dengan topik. Seterusnya Woolfolk mengemukakan bahwa monitoring meliputi cara melakukan pemahaman, kecepatan, dan cakupan belajar, evaluasi meliputi membuat kesimpulan tentang proses, hasil belajar dan berpikir. Haiduc dan Liliana (2011) menyatakan strategi-strategi metakognitif dapat diatur pada tingkatan-tingkatan berbeda. Perencanaan, monitoring, dan evaluasi merupakan

tingkat tertinggi. Wicaksono, *et al.*, (2013) menyatakan bahwa metakogitif dapat digolongkan pada kemampuan kognitif tinggi karena memusat unsur analisis, sintesis, dan evaluasi sebagai cikal bakal tumbuhkembangnya kemampuan inkuiri dan kreatifitas.

Dari berbagai pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa strategi metakognitif merupakan kesadaran berpikir tentang apa yang diketahui dan tidak diketahui dengan merencanakan, memonitor dan mengevaluasi dirinya sendiri.

Menurut Halter sebagaimana dikutip oleh Muisman, indikator strategi metakognitif ditunjukkan pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Indikator Strategi Metakognitif

No.	Indikator	Keterangan
1.	Perencanaan-diri	Tujuan belajar yang akan dicapai, waktu yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas belajar, pengetahuan awal yang relevan dan strategi kognitif yang akan digunakan.
2.	Pemantauan-diri	Pemantauan ketercapaian tujuan belajar, pemantauan waktu yang digunakan, pemantauan relevansi materi pengetahuan awal dengan materi pelajaran baru, dan pemantauan strategi-strategi kognitif yang sedang digunakan.
3.	Evaluasi-diri	Evaluasi ketercapaian tujuan belajar, evaluasi waktu yang digunakan, evaluasi relevansi materi pengetahuan awal dengan materi pelajaran baru, dan evaluasi strategi-strategi kognitif yang telah digunakan.

2.4 Pemahaman Konsep

Menurut Anni & Rifa'i (2011:87), "pemahaman didefinisikan sebagai kemampuan memperoleh makna dari materi peserta didikan". Menurut Anni & Rifa'i (2009:100), "konsep adalah satuan arti yang mewakili sejumlah objek yang mempunyai ciri yang sama". Belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan.

Konsep merupakan batu pembangun berpikir dan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi.

Berdasarkan uraian tentang pemahaman dan konsep yang telah disampaikan maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan individu dalam memahami suatu materi yang diperoleh dari serangkaian pengalaman yang telah diketahui dan diingatnya serta dapat menjelaskan kembali konsep-konsep yang telah dimilikinya.

Indikator dari pemahaman konsep fisika siswa SMP menurut Slamet K. *et. al.*, (2013) ditunjukkan pada Tabel 2.5 berikut:

Tabel 2.5 Indikator Pemahaman Konsep Fisika

No.	Indikator	Definisi
	Pemahaman (<i>Understanding</i>)	Membangun makna berdasarkan tujuan pembelajaran, mencakup komunikasi oral, tulisan dan grafis
1.	<i>Interpreting</i> (interpretasi)	Mengubah dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain
2.	<i>Exemplifying</i> (memberikan contoh)	Menemukan contoh khusus atau ilustrasi dari suatu konsep atau prinsip
3.	<i>Classifying</i> (mengklasifikasikan)	Menentukan sesuatu yang dimiliki oleh suatu kategori
4.	<i>Inferring</i> (inferensi)	Menggambarkan kesimpulan logis dari informasi yang disajikan
5.	<i>Summarizing</i> (menggeneralisasikan)	Pengabstrakkan tema-tema umum atau poin-poin utama
6.	<i>Explaining</i> (menjelaskan)	Mengkontruksi model sebab akibat dari suatu sistem
7.	<i>Comparing</i> (membandingkan)	Mencari hubungan antara dua ide, objek atau hal serupa

2.5 Materi Cahaya

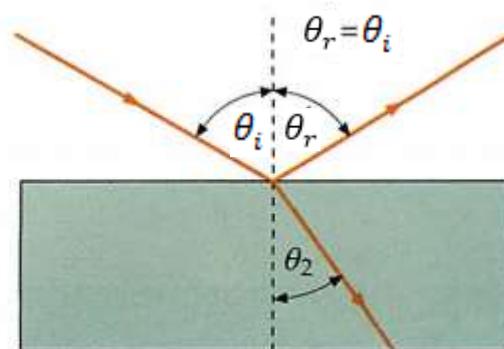
2.5.1 Sifat-Sifat Cahaya

- Cahaya dapat merambat lurus
- Cahaya dapat dibiaskan
- Cahaya dapat dipantulkan

Bunyi hukum pemantulan adalah sebagai berikut:

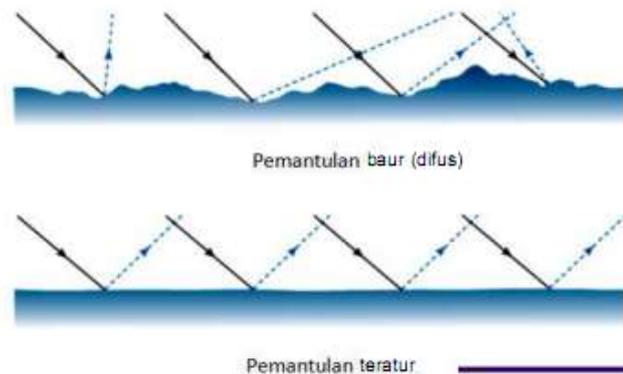
- Sinar datang, garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar.
- Besar sudut datang sama dengan besar sudut pantul, ditunjukkan pada Gambar 2.1

2.1



Gambar 2.1 Sudut Pantul θ_r sama dengan Sudut Datang θ_i

Cahaya memiliki sifat dapat dipantulkan jika menumbuk suatu permukaan bidang. Pemantulan yang terjadi dapat berupa pemantulan baur dan pemantulan teratur. Pemantulan baur terjadi jika cahaya dipantulkan oleh bidang yang tidak rata, seperti aspal, tembok, batang kayu, dan lainnya. Pemantulan teratur terjadi jika cahaya dipantulkan oleh bidang yang rata, seperti cermin datar atau permukaan air danau yang tenang, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.2.



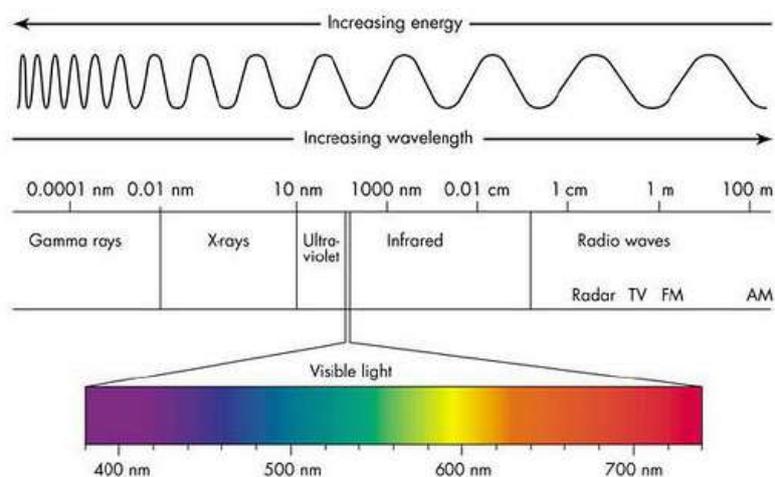
Sumber: Barwald dkk. 2007.

Gambar 2.2 Pemantulan Baur dan Pemantulan Teratur

d. Cahaya merupakan Gelombang Elektromagnetik

Cahaya dapat mentransfer energi dari satu tempat ke tempat lainnya tanpa menggunakan medium sehingga cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik terbentuk karena adanya perubahan medan magnet dan medan listrik secara periodik.

Berdasarkan frekuensinya, gelombang elektromagnetik ada bermacam-macam. Berikut klasifikasi gelombang elektromagnetik yang dikenal dengan spektrum elektromagnetik seperti terlihat pada Gambar 2.3.



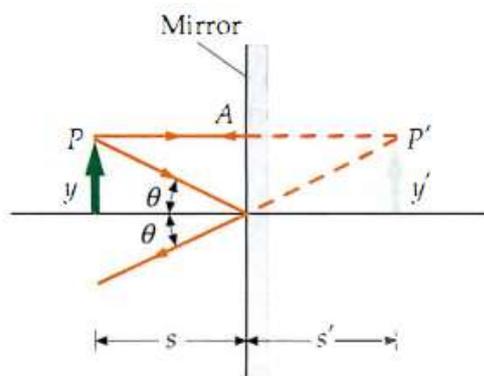
Gambar 2.3 Spektrum Elektromagnetik

2.5.2 Pembentukan Bayangan pada Cermin

2.5.2.1 Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar

Pada saat menentukan bayangan pada cermin datar melalui diagram sinar, titik bayangan adalah titik potong berkas sinar-sinar pantul. Bayangan bersifat nyata apabila titik potongnya diperoleh dari perpotongan sinar-sinar pantul yang konvergen (mengumpul). Sebaliknya, bayangan bersifat maya apabila titik potongnya merupakan hasil perpanjangan sinar-sinar pantul yang divergen (menyebar). Bayangan pada cermin datar bersifat maya. Titik bayangan dihasilkan dari perpotongan sinar-sinar pantul yang digambarkan oleh garis putus-putus.

Gambar 2.4 menunjukkan sebuah anak panah dengan tinggi y berdiri sejajar bidang cermin dengan jarak s dari cermin.



Gambar 2.4 Diagram Sinar untuk Menentukan Bayangan Cermin Datar

2.5.2.2 Pembentukan Bayangan pada Cermin Lengkung

2.5.2.2.1 Cermin Cekung

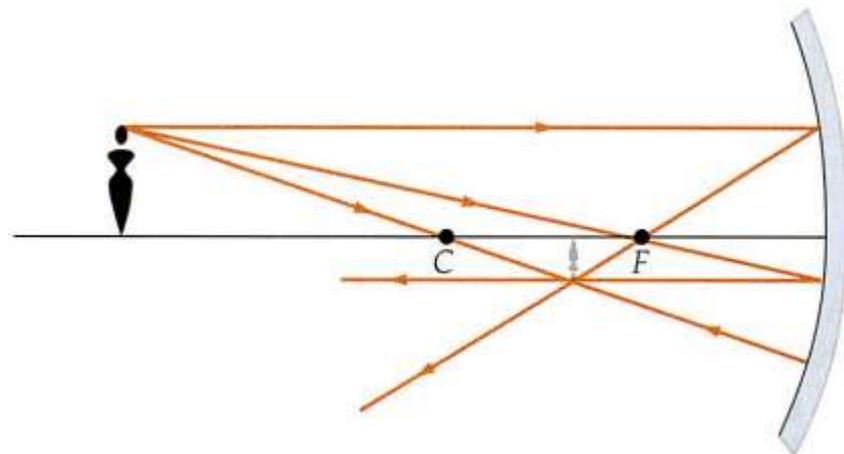
Cermin cekung merupakan irisan permukaan bola yang bagian mengkilapnya terdapat di dalam sedangkan irisan permukaan bola yang bagian mengkilapnya terdapat di luar adalah cermin cembung.

Pada cermin lengkung, garis normal adalah garis yang menghubungkan titik pusat lengkung cermin dan titik jatuhnya sinar. Jadi, garis normal pada cermin lengkung berubah-ubah, bergantung pada titik jatuh sinar.

Diagram Sinar untuk Cermin

Ada tiga sinar istimewa pada cermin cekung, seperti diilustrasikan pada Gambar 2.5.

1. Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus.
2. Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan melalui titik pusat kelengkungan cermin pula.



Gambar 2.5 Diagram Sinar untuk Menentukan Lokasi Bayangan

Persamaan Cermin Cekung

Persamaan cermin cekung digunakan untuk menyatakan hubungan kuantitatif antara jarak benda ke cermin (s), jarak bayangan ke cermin (s'), panjang fokus (f), dan jari-jari kelengkungan cermin (R). Jika dirumuskan adalah:

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

Keterangan:

f = jarak fokus (cm)

s = jarak benda ke cermin (cm)

s' = jarak bayangan ke cermin (cm)

Untuk mengetahui berapa kali perbesaran yang dihasilkan oleh pemantulan pada cermin cekung digunakan rumus perbesaran sebagai berikut:

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

Keterangan:

M = perbesaran

h = tinggi benda

h' = tinggi bayangan

s = jarak benda ke cermin (cm)

s' = jarak bayangan ke cermin (cm)

Catatan

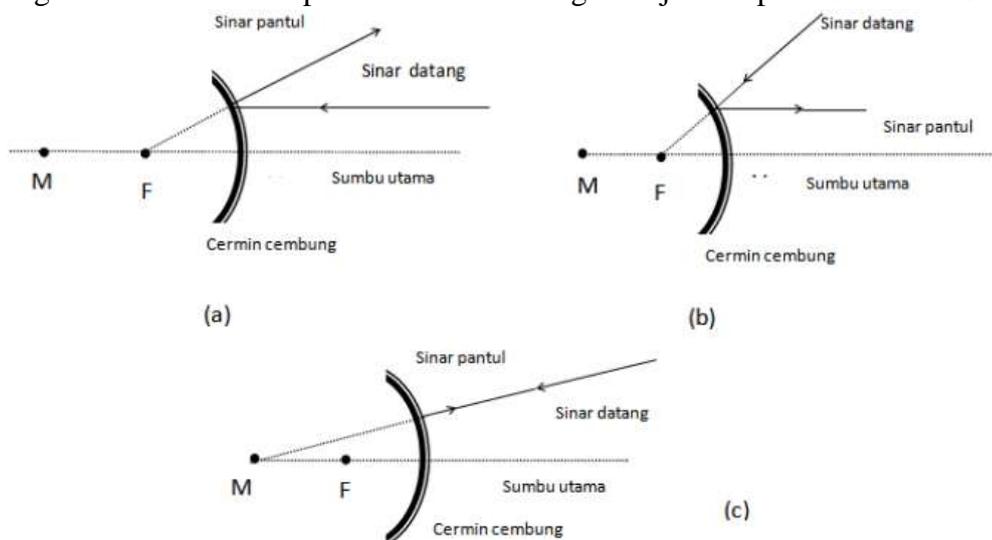
- h' positif (+) menyatakan bayangan adalah tegak (dan maya)
- h' negatif (-) menyatakan bayangan adalah terbalik (dan nyata)

2.5.2.2.2 Cermin Cembung

Pada cermin cembung berlaku sinar-sinar istimewa yaitu:

- a. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah dari titik fokus (F).
- b. Sinar yang datang menuju titik fokus (F) dipantulkan sejajar sumbu utama.
- c. Sinar yang datang menuju titik pusat kelengkungan cermin seolah-olah berasal dari titik pusat kelengkungan tersebut.

Diagram sinar istimewa pada cermin cembung ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Sinar-sinar Istimewa pada Pemantulan Cermin Cembung

Persamaan Cermin Cembung

Rumus-rumus yang berlaku untuk cermin cekung juga berlaku untuk cermin cembung. Namun, ada hal yang perlu diperhatikan yaitu titik fokus F dan titik pusat kelengkungan cermin M untuk cermin cembung terletak di belakang cermin. Oleh karena itu, dalam menggunakan persamaan cermin cembung jarak fokus (f) dan jari-jari cermin (R) selalu dimasukkan bertanda negatif.

Catatan:

Dalam cermin cembung harga f dan R bernilai negatif (-)

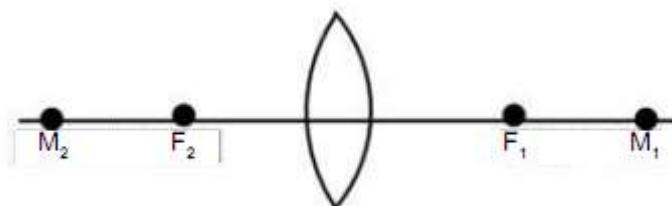
2.5.3 Pembentukan Bayangan pada Lensa

Lup memiliki bagian utama berupa lensa cembung yang berfungsi untuk memperbesar ukuran benda yang akan diteliti, seperti terlihat pada Gambar 2.7. Lensa adalah benda bening yang memiliki permukaan berbentuk cekung atau cembung dan berfungsi untuk membiaskan cahaya.



Sumber: Dokumen Kemdikbud
Gambar 2.7 Lup

Lensa secara umum ada yang berbentuk cembung dan cekung. Seperti terlihat pada Gambar 2.8.

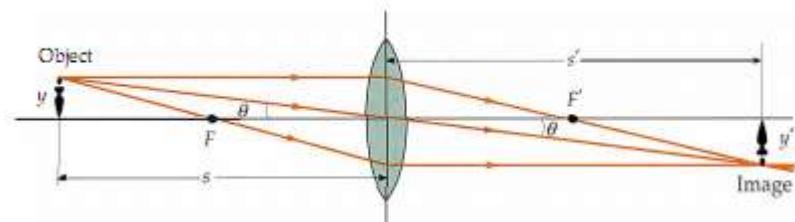


Gambar 2.8. Lensa Cembung

2.5.3.1 Pembiasan pada Lensa Cembung

Gambar 2.9 mengilustrasikan metode grafik untuk lensa pengumpul. Pada lensa cembung berlaku sinar-sinar istimewa sebagai berikut:

1. Sinar datang sejajar sumbu utama lensa akan dibiaskan menuju titik fokus kedua lensa tersebut.
2. Suatu sinar datang melalui titik fokus pertama akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui pusat lensa akan diteruskan tanpa dibiaskan.



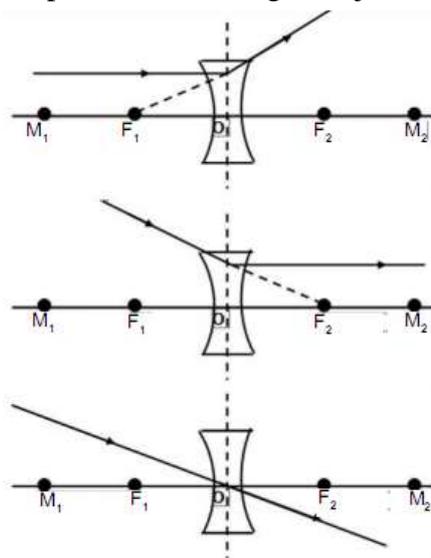
Gambar 2.9 Diagram Sinar untuk Sebuah Lensa Pengumpul Tipis

2.5.3.2 Pembiasan pada Lensa Cekung

Pada pembiasan lensa cekung juga berlaku sinar-sinar istimewa ketika kita hendak membuat bayangan pada lensa. Sinar-sinar istimewa pada pembiasan cahaya oleh lensa cekung sebagai berikut:

- Sinar datang sejajar sumbu utama lensa seolah-olah dibiaskan berasal dari titik fokus aktif (F_1) di depan lensa.
- Sinar datang seolah-olah menuju titik fokus pasif (F_1) di depan lensa akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
- Sinar datang melalui pusat optik lensa (O) akan diteruskan tanpa dibiaskan.

Diagram sinar istimewa pada lensa cekung ditunjukkan pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Sinar Istimewa pada Lensa Cekung

Persamaan pada Lensa

Persamaan yang berlaku pada lensa cembung juga berlaku pada lensa cekung. Jadi, untuk menentukan hubungan antara jarak fokus (f), jarak bayangan (s), dan jarak benda (s') adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

f = jarak fokus (cm)

s = jarak benda ke lensa (cm)

s' = jarak bayangan ke lensa (cm)

Kuat Lensa (P)

Setiap lensa mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam mengumpulkan atau menyebarkan sinar. Kemampuan lensa dalam mengumpulkan atau menyebarkan sinar disebut kuat lensa (P) dan memiliki satuan dioptri. Kuat lensa merupakan kebalikan dari panjang fokus. Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = Kuat lensa (dioptri)

f = jarak fokus (m)

2.6 Penelitian yang Relevan

2.6.1 Model Pembelajaran *Search, Solve, Create and Share (SSCS)*

Berdasarkan penelitian Sarastini (2014) menunjukkan bahwa model pembelajaran SSCS berpengaruh terhadap pemahaman konsep IPA siswa kelas V di SD gugus I Kecamatan Buleleng, Kabupaten Buleleng tahun ajaran 2013/2014. Hasil penelitian Periarawan (2014) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas IV semester I di Gugus XV Kalibukbuk yang signifikan antara kelompok siswa yang mengikuti model pembelajaran SSCS dengan kelompok siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Selain itu Irwan (2011) menunjukkan bahwa pendekatan *problem posing* model SSCS dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa.

2.6.2 *PhET*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Prihatiningtyas (2013) menunjukkan bahwa implementasi simulasi *PhET* dan KIT sederhana untuk mengajarkan keterampilan psikomotor siswa pada pokok bahasan alat optik dapat menuntaskan hasil belajar psikomotor siswa.

2.6.3 Strategi Metakognitif

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yaqin (2015) menunjukkan bahwa pembelajaran model *quantum learning* dengan peta konsep dapat meningkatkan pemahaman konsep dan strategi metakognitif yang lebih tinggi. Riyadi (2012) menyatakan bahwa pengetahuan metakognisi dapat berperan sangat penting dalam belajar siswa, dan berdampak pada cara bagaimana siswa diajar

dan dievaluasi, serta bagaimana guru memberi tugas di kelas. Selain itu Young dan Fry (2008) menyatakan bahwa jika siswa memiliki pengetahuan dan keterampilan metakognisi yang baik dan menggunakan kemampuan metakognisi yang dimilikinya maka siswa tersebut dapat unggul secara akademis.

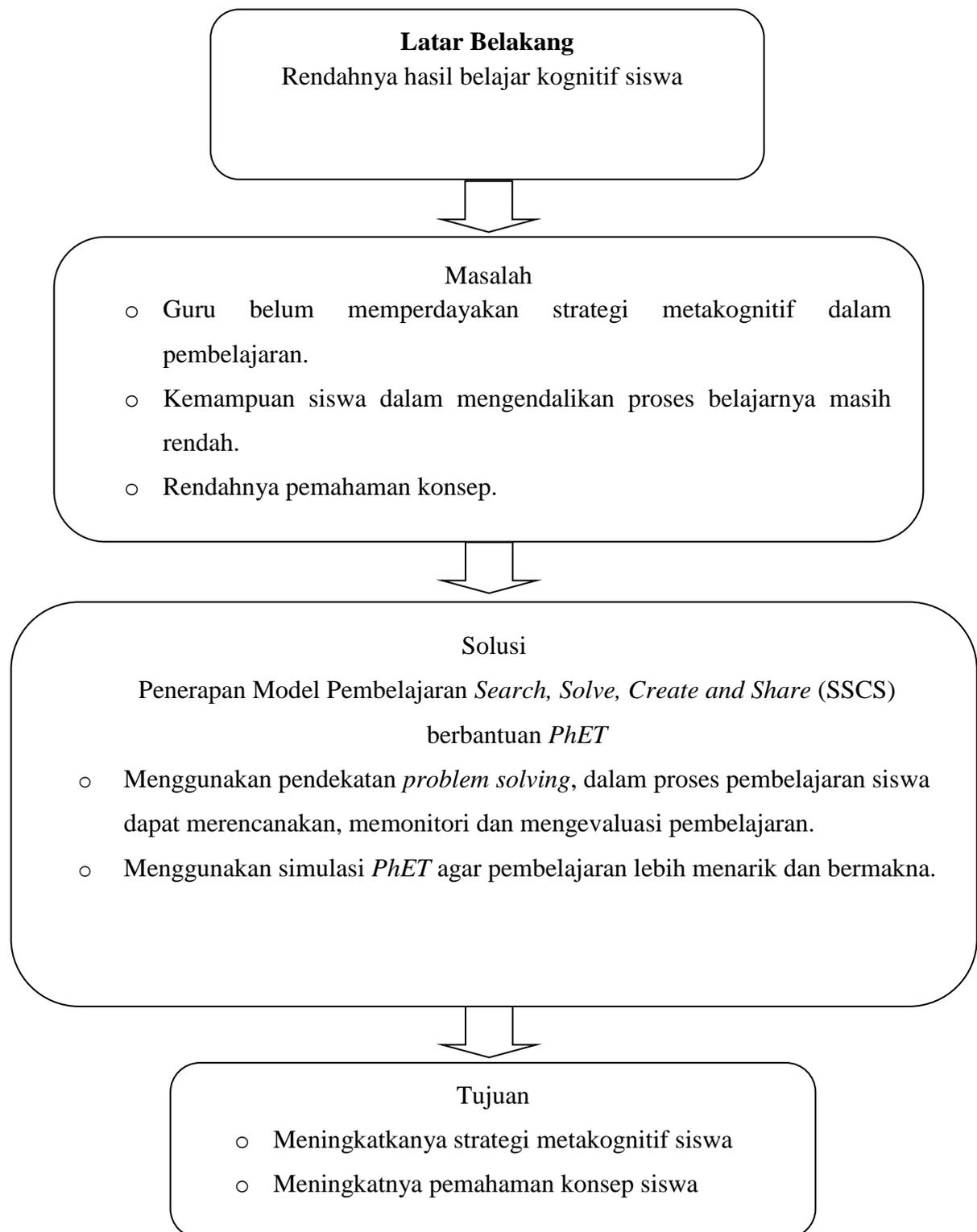
2.7 Kerangka Berpikir

Proses pembelajaran yang dilakukan belum menanamkan kesadaran siswa bagaimana merancang, memonitor serta mengevaluasi tentang apa yang mereka ketahui, apa yang mereka perlukan untuk mengerjakan dan bagaimana mereka melakukannya. Siswa belum merencanakan apa yang perlu dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Siswa belum memonitor seberapa besar pemahaman terhadap materi pelajaran yang telah diberikan. Siswa belum mengevaluasi pembelajaran yang telah dilakukan.

Pembelajaran yang dilakukan belum melatih siswa untuk menerapkan strategi metakognitif. Pembelajaran yang demikian dapat memberikan rasa jenuh, malas sehingga menjadikan siswa sebagai penerima informasi pasif dalam proses pembelajaran. Rendahnya strategi metakognitif siswa dalam pembelajaran dapat berdampak pada rendahnya pemahaman konsep siswa. Padahal pemahaman konsep sangat diperlukan karena seseorang yang memahami konsep dapat menjelaskan kembali konsep dengan benar dan mendapatkan makna dari konsep tersebut. Untuk itu diperlukan variasi model pembelajaran yang menarik sehingga dapat meningkatkan strategi metakognitif dan pemahaman konsep.

Search, Solve, Create and Share (SSCS) merupakan model pembelajaran yang didesain untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep ilmu. Tahapan dalam pembelajaran SSCS melibatkan siswa dalam memperoleh konsep secara langsung. Siswa diajak untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan guru berperan sebagai fasilitator. Model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share (SSCS)* terdiri dari 4 fase yaitu *search, solve, create and share*.

Dalam proses pembelajaran membutuhkan media pembelajaran yang sesuai agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien. Media pembelajaran yang digunakan dalam penerapan model *Search, Solve, Create and Share (SSCS)* adalah simulasi *PhET*. Pembelajaran yang mengkolaborasikan model pembelajaran SSCS dengan simulasi *PhET* diharapkan dapat membantu siswa dalam meningkatkan strategi metakognitif dan pemahaman konsep siswa. Kerangka berpikir dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.11



Gambar 2.11 Kerangka Berfikir Penelitian

2.8 Hipotesis

Berdasarkan kajian teoritis dan kerangka berpikir yang telah diuraikan sebelumnya, maka hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share (SSCS)* berbantuan *PhET* dapat meningkatkan strategi metakognitif siswa.
2. Penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share (SSCS)* berbantuan *PhET* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Rancangan penelitian yang dilakukan menggunakan *Quasi Experimental Design* dengan jenis *One Shot Pretest Posttest*. Menurut Arikunto (2010:114), desain penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok saja, sehingga tidak memerlukan kelompok kontrol. Dalam desain ini kelompok yang digunakan untuk penelitian tidak dapat dipilih secara random. *One Shot Pre test Post test* ditunjukkan pada Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 *One Shot Pretest Posttest*

<i>Pre Test</i>	Perlakuan	<i>Post test</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan :

O₁ : *Pre test* kelompok eksperimen

O₂: *Post test* kelompok eksperimen

X : Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share (SSCS)* berbantuan *PhET*

3.2 Subjek dan Lokasi Penelitian

3.2.1 Subjek penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII F dan VIII G SMP Negeri 2 Ambarawa Tahun pelajaran 2014/2015 masing-masing berjumlah 34 orang. Kelas VIII F dan VIII G sebagai kelas eksperimen. Pada penelitian ini menggunakan teknik *sampling purposive* yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu.

3.2.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Ambarawa yang beralamat di jalan Kartini 1A Ambarawa.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Independen

Variabel ini sering disebut sebagai variabel stimulus, *input*, prediktor, dan *antecedent*. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel bebas. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2010: 61). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share (SSCS)* berbantuan *PhET*.

3.3.2 Variabel Dependen

Variabel terikat sering disebut sebagai variabel respon, *output*, kriteria, dan konsekuen. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel terikat. “Variabel terikat atau dependen merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas” (Sugiyono, 2010: 61). Penelitian ini menggunakan variabel terikat yaitu staregi metakognitif dan pemahaman konsep.

3.4 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan *Quasi Experimental Design* dimana kelompok kontrol tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Shot Pre test Post test*.

3.4.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan sebelum melakukan penelitian ini adalah :

- a. Melakukan observasi awal terhadap kegiatan pembelajaran Fisika di kelas VIII SMP Negeri 2 Ambarawa sebagai populasi penelitian.
- b. Menentukan sampel kelas eksperimen dengan pertimbangan dari guru IPA SMP Negeri 2 Ambarawa.
- c. Melakukan analisis awal dengan melakukan uji normalitas untuk mengetahui sampel berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan nilai UTS semester dua.

- d. Menyusun instrumen penelitian seperti perangkat pembelajaran (silabus, RPP dan LKS), soal *pre test*, soal *post test*, dan lembar angket.
- e. Melakukan uji coba instrumen dengan menghitung validitas, reabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

3.4.2 Tahap Pelaksanaan

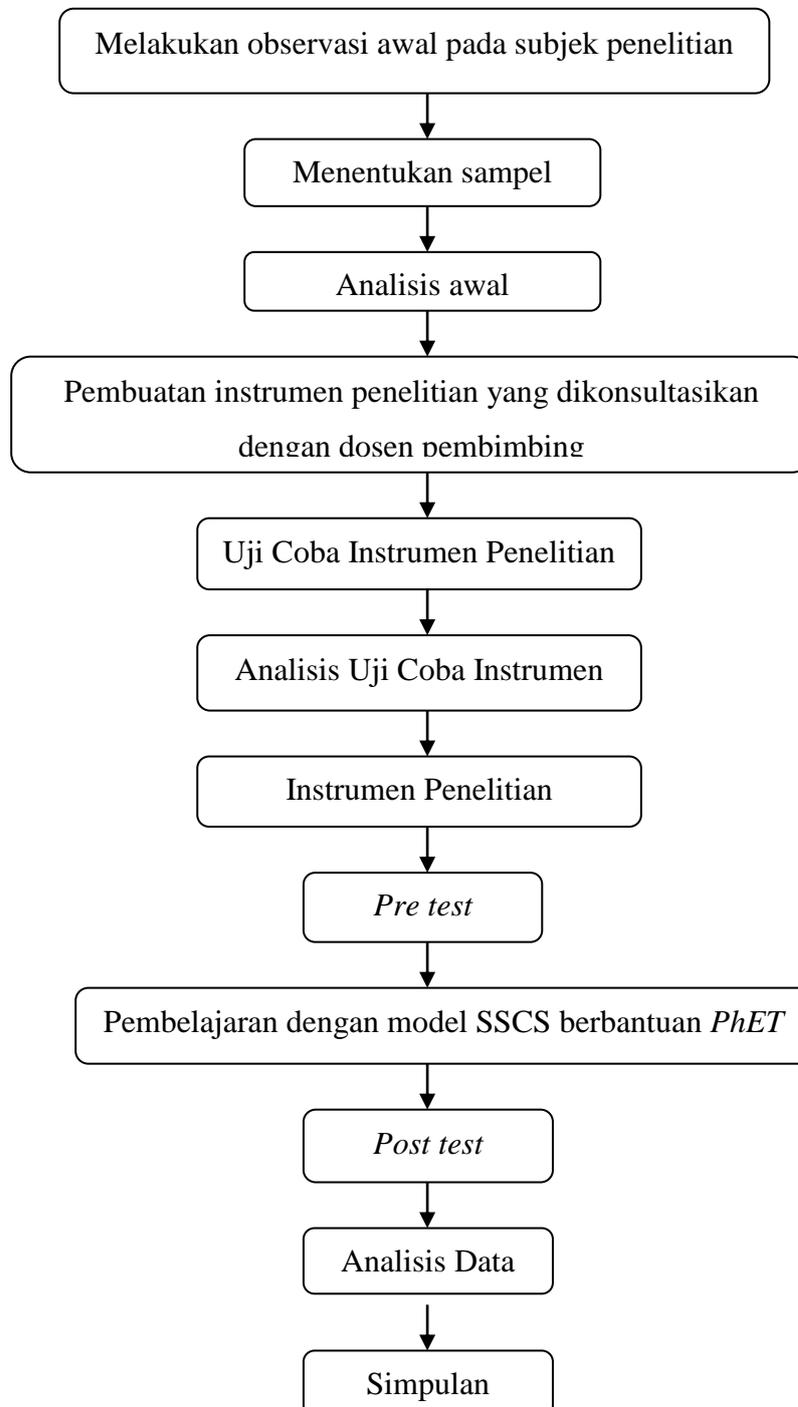
Tahap pelaksanaan dari penelitian ini adalah :

- a. Sebelum diberi perlakuan, kelompok eksperimen diberi *pre test* untuk mengetahui pemahaman konsep siswa sebelum diberi perlakuan.
- b. Kelas eksperimen diberi *treatment* yaitu dengan model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share (SSCS)* berbantuan *PhET*.
- c. Dilakukan *posttest* untuk mengetahui pemahaman siswa setelah diberi perlakuan.

3.4.3 Tahap Akhir Penelitian

- a. Menganalisis data dari nilai *pre test* maupun *post test*.
- b. Membahas data hasil penelitian.
- c. Menyimpulkan hasil penelitian.

Prosedur penelitian diatas dapat ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Prosedur penelitian

3.5 Teknik dan Instrumen Pengambilan Data

3.5.1 Teknik Pengambilan Data

Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan teknik non-tes dan teknik tes. Teknik non-tes berupa wawancara, lembar angket dan dokumentasi sedangkan teknik pengambilan data tes berupa tes pemahaman konsep.

3.5.1.1 *Non-tes*

3.5.1.1.1 Angket (Kuesioner)

“Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab” (Sugiyono, 2010: 199). Angket diberikan kepada siswa sebelum dan sesudah *treatment* yang bertujuan untuk mengetahui tingkat strategi metakognitif siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan.

3.5.1.1.2 Wawancara

Metode wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan masalah sebelum diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit atau kecil.

(Sugiyono, 2010: 194).

3.5.1.1.3 Dokumentasi

“Dokumen merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen bias berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental seseorang”. (Sugiyono, 2010: 329). Metode ini digunakan untuk memperoleh data nama siswa

dan nilai Ulangan Tengah Semester Genap mata pelajaran IPA kelas VIII F dan VIII G.

3.5.1.2 Tes

“Teknik tes dapat digunakan untuk mengukur kemampuan dasar antara lain: tes untuk mengukur intelegensi (IQ), tes minat, tes bakat khusus, dan sebagainya” (Arikunto, 2010: 266). Dalam penelitian ini, metode tes diberikan sebelum perlakuan dalam bentuk *pre test* dan sesudah perlakuan dalam bentuk *post test*. Kedua tes tersebut diberikan kepada kelompok eksperimen. *Pre test* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan *post test* bertujuan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa setelah diberikan perlakuan. Tes yang diberikan kepada siswa berbentuk pilihan ganda yang bertujuan untuk mengetahui data pemahaman konsep siswa.

3.5.2 Instrumen

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2011: 148). Adapun instrumen pengambilan data penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Jenis dan Instrumen Pengumpulan Data

No.	Jenis Data yang Diukur	Instrumen Pengumpulan Data
1.	Hasil strategi metakognisi	Lembar angket Lembar Wawancara
2.	Hasil pemahaman konsep	Lembar soal tes

3.5.2.1 Instrumen Uji Coba

Pada tahap uji coba instrumen diperlukan 4 instrumen pengumpul data yaitu (a) kisi-kisi uji coba angket strategi metakognitif, (b) kisi-kisi soal uji coba

instrumen penelitian, (c) soal uji coba instrumen penelitian, dan (d) kunci jawaban soal uji coba instrumen penelitian. Instrumen uji coba disajikan dalam Lampiran 1, 2, 3 dan 4.

3.5.2.2 Instrumen Implementasi

Pada tahap implementasi diperlukan 8 instrumen pengumpul data, yaitu:

(a) silabus yang sesuai dengan kurikulum, (b) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), (c) Lembar Kerja Siswa (LKS), (d) angket untuk mengukur strategi metakognitif, (e) lembar wawancara strategi metakognitif, (f) kisi-kisi soal instrumen penelitian, (g) soal tes pemahaman konsep berbentuk soal pilihan ganda, dan (h) kunci jawaban soal instrumen penelitian. Instrumen yang diperlukan disajikan dalam Lampiran 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, dan 12.

3.6 Analisis Data Penelitian

Analisis data merupakan hal yang penting dalam penelitian, karena dalam analisis penelitian rumusan masalah penelitian dapat terpecahkan, hipotesis penelitian dapat dibuktikan atau diuji dan tujuan penelitian dapat tercapai sehingga dapat ditarik kesimpulan.

3.6.1 Analisis Tahap Awal

Analisis data dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui keadaan awal sampel sebelum diberi perlakuan. Pada analisis data tahap awal dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Data yang dianalisis adalah nilai UTS semester 2 siswa kelas VIII F dan VIII G SMP Negeri 2 Ambarawa Tahun Ajaran 2014/2015

3.6.1.1 Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui data yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Uji statistik yang digunakan adalah uji chi-kuadrat dengan rumus :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = chi kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

Setelah menghitung chi kuadrat, kemudian membandingkan harga chi-kuadrat hasil perhitungan dengan chi-kuadrat tabel menggunakan taraf signifikan 5 %. Selanjutnya menarik kesimpulan, jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data terdistribusi normal (Sudjana, 2005: 273). Hasil uji normalitas tahap awal disajikan dalam Lampiran 13.

3.6.1.2 Uji Homogenitas

Digunakan untuk mengetahui tingkat homogenitas suatu data. Uji homogenitas variansi populasi digunakan dengan menggunakan uji Bartlett. Untuk menentukan tingkat homogenitas digunakan nilai UTS semester 2 kelas VIII F dan VIII G SMP N 2 Ambarawa Tahun Ajaran 2014/2015.

Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 = populasi mempunyai varians yang tidak berbeda $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_i^2$

H_a = populasi mempunyai varians yang berbeda $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Langkah-langkah uji homogenitas populasi:

- (1) menghitung standar deviasi (s^2) dari masing-masing kelas
- (2) menghitung varians gabungan dari semua kelas dengan rumus

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

- (3) menghitung harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

- (4) Uji bartlett dengan statistik chi-kuadrat

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

Dengan $\ln 10=2,3026$, disebut logaritma asli dari bilangan 10.

Dengan taraf nyata α , kita tolak hipotesis H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, dimana $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk=(k-1)$, Sudjana (2005:263). Hasil uji homogenitas disajikan dalam Lampiran 13.

3.6.2 Analisis Instrumen Uji Coba

3.6.2.1 Instrumen Non-Tes

3.6.2.1.1 Validitas

Validitas dalam instrumen non-tes ini digunakan untuk mengukur validitas isi angket sebelum diuji cobakan dikelas uji coba. Teknik yang digunakan untuk mengetahui validitas isi angket yaitu dengan teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto,2007:72):

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

dengan r_{xy} : Koefisien korelasi antara X dan Y

N : Banyaknya subjek

$\sum X$: Jumlah skor tiap butir pernyataan

$\sum Y$: Jumlah skor total

$\sum X^2$: Jumlah kuadrat skor butir pernyataan

$\sum Y^2$: Jumlah kuadrat skor total

Harga r_{xy} atau r_{hitung} yang diperoleh dikonsultasikan dengan r_{tabel} *product momen*.

Butir pernyataan angket dinyatakan valid jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% . Berdasarkan hasil analisis angket strategi metakognitif dari 20 item pernyataan diperoleh bahwa seluruh item pernyataan valid. Kriteria validitas angket ujicoba strategi metakognitif dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Validitas Angket Uji Coba Strategi Metakognitif

Kriteria	Nomor	Jumlah
Sangat Baik	-	0
Baik	1, 2, 3, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 18, 19	12
Sedang	4, 8, 14, 17, 20	5
Kurang	5, 6, 12	3
Sangat Kurang	-	0

Untuk melakukan uji validitas isi angket strategi metakognitif menggunakan program *Microsoft Excel for Windows 2007*. Perhitungan dan data uji validitas angket strategi metakognitif disajikan dalam Lampiran 14.

3.6.2.1.1.1 Reliabilitas

Reliabilitas dalam instrumen non-tes ini digunakan sebagai alat pengumpul data kelayakan instrumen angket yang akan diuji cobakan. Rumus yang digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen non-tes strategi metakognitif adalah rumus KR 20 (Kuder Richardson), yaitu:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left\{ \frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right\}$$

dengan :

r_{11} : reliabilitas instrumen

k : banyaknya butir pernyataan

V_t : varians total

p : proporsi subjek yang menjawab betul pada sesuatu butir ($1/N$)

q : proporsi subjek yang mendapat skor 0 / ($q = 1-p$)

(Arikunto, 2010: 231)

Rumus varians total, yaitu :

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

dengan :

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat skor total

N = banyak subyek pengikut tes (Arikunto, 2010: 227)

Harga r hitung atau r_{11} dikonsultasikan r_{tabel} *product momen*. Jika r hitung $> r_{tabel}$ maka instrumen reliabel. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh harga $r_{11} = 0,885$ sedangkan harga r_{tabel} untuk $n = 20$ dan $\alpha = 5\%$ adalah $0,444$. Oleh karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen reliabel.

Kriteria reliabilitas uji coba tercantum dalam Tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Reliabilitas Angket Uji Coba Strategi Metakognitif

Presentase	Kriteria
$r_{11} \leq 0,2$	Sangat rendah
$0,2 < r_{11} \leq 0,4$	Rendah
$0,4 < r_{11} \leq 0,6$	Cukup
$0,6 < r_{11} \leq 0,8$	Tinggi
$0,8 < r_{11} \leq 1,0$	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh harga r hitung atau $r_{11} = 0,885$

sehingga dapat dikatakan bahwa kriteria reabilitas uji coba angket strategi metakognitif adalah sangat tinggi. Untuk melakukan uji reliabilitas menggunakan program *Microsoft Excel for Windows 2007*. Uji reliabilitas angket strategi metakognitif disajikan di dalam Lampiran 14.

3.6.2.2 Instrumen Tes

Sebelum tes digunakan untuk mengukur pemahaman konsep, instrumen tes diuji cobakan terlebih dahulu pada kelas uji coba. Adapun analisis yang digunakan dalam pengujian instrumen ini meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Uji coba dilakukan kepada siswa kelas IX A SMP Negeri 2 Ambarawa Tahun Pelajaran 2014/2015 sebanyak 30 siswa. Setelah diperoleh hasil ujicoba selanjutnya dilakukan analisis. Langkah-langkah analisisnya adalah sebagai berikut :

3.6.2.2.1 Validitas

“Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan dan kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah” (Suharsimi, 2010: 221). Teknik yang digunakan untuk

mengetahui kesejajaran adalah teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto,2007:72):

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

dengan r_{xy} : Koefisien korelasi antara X dan Y

N : Banyaknya subjek

$\sum X$: Jumlah skor tiap butir soal

$\sum Y$: Jumlah skor total

$\sum X^2$: Jumlah kuadrat skor butir soal

$\sum Y^2$: Jumlah kuadrat skor total

Harga r_{xy} atau r_{hitung} yang diperoleh dikonsultasikan dengan r_{tabel} *product momen*.

Soal dinyatakan valid jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% .

Hasil analisis validitas soal uji coba tes pemahaman konsep dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba Tes Pemahaman Konsep

No.	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Persentase dari total soal
1.	Valid	3, 4, 5, 7, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 37, 38, 39, 40.	27	67, 50%
2.	Tidak Valid	1, 2, 6, 8, 11, 12, 14, 19, 21, 24, 32, 34, 36	13	32, 50%

Kriteria dari validitas butir soal ditunjukkan pada Tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.6 Kriteria Validitas Butir Soal

Batasan	Kategori
$0,80 \leq r_{xy} < 1,00$	Sangat baik
$0,60 \leq r_{xy} < 0,80$	Baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,60$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Kurang
$r_{xy} < 0,20$	Sangat kurang

Berdasarkan hasil perhitungan, hasil analisis kriteria validitas butir soal pemahaman konsep dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil Analisis Kriteria Validitas Butir Soal Pemahaman Konsep

Kriteria	Nomor	Jumlah
Sangat Baik	-	0
Baik	7, 22, 26, 29, 37	5
Sedang	4, 5, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 23, 27, 30, 33, 35, 38, 39	15
Kurang	2, 3, 11, 15, 19, 20, 21, 25, 28, 31, 32, 34, 36, 40	14
Sangat Kurang	1, 6, 8, 12, 14, 24	6

Data dan hasil perhitungan uji validitas uji coba soal tes pemahaman konsep disajikan dalam Lampiran 15.

3.6.2.2.2 Reliabilitas

“Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap” (Arikunto, 2012:100).

Rumus yang digunakan untuk mencari reliabilitas instrument tes pemahaman konsep dengan bentuk pilihan ganda adalah rumus KR 20 (Kuder Richardson), yaitu:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left\{ \frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right\}$$

dengan :

r_{11} : reliabilitas instrumen

k : banyaknya butir pertanyaan

V_t : varians total

p : proporsi subjek yang menjawab betul pada sesuatu butir ($1/N$)

q : proporsi subjek yang mendapat skor 0 / ($q = 1-p$)

(Arikunto, 2010: 231)

Rumus varians total, yaitu :

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

dengan :

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat skor total

N = banyak subyek pengikut tes (Arikunto, 2010: 227)

Kemudian harga r_{11} dikonsultasikan dengan harga r *product moment* pada tabel. Jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka item tes yang diujicobakan reliabel. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh harga $r_{11} = 0,850$ sedangkan harga r_{tabel} untuk $n = 30$ dan $\alpha = 5\%$ adalah 0,361. Oleh karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka instrumen reliabel. Uji reliabilitas soal tes ujicoba pemahaman konsep disajikan dalam Lampiran 15.

Kriteria reliabilitas uji coba tercantum dalam Tabel 3.8 sebagai berikut:

Tabel 3.8 Kriteria Reliabilitas Uji Coba

Presentase	Kriteria
$r_{11} \leq 0,2$	Sangat rendah
$0,2 < r_{11} \leq 0,4$	Rendah
$0,4 < r_{11} \leq 0,6$	Cukup
$0,6 < r_{11} \leq 0,8$	Tinggi
$0,8 < r_{11} \leq 0,10$	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh harga r hitung atau $r_{11} = 0,850$, sehingga dapat dikatakan bahwa kriteria reliabilitas soal uji coba pemahaman konsep adalah sangat tinggi.

3.6.2.2.3 Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran merupakan bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00. Indeks kesukaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal. Soal dengan indeks kesukaran 0,00 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,00 menunjukkan bahwa soal itu terlalu mudah (Arikunto 2007:207).

Menurut Arikunto (2007:208-210) menyatakan bahwa taraf kesukaran dapat dihitung melalui perhitungan berikut.

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyak siswa yang menjawab soal itu dengan betul

S = jumlah seluruh siswa peserta tes

Indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut:

Soal dengan $0,00 \leq P < 0,30$ adalah soal sukar

Soal dengan $0,30 \leq P < 0,70$ adalah soal sedang

Soal dengan $0,70 \leq P < 1,00$ adalah soal mudah.

Berdasarkan hasil perhitungan, klasifikasi indeks kesukaran dapat dilihat pada

Tabel 3.9

Tabel 3.9 Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal Uji Coba Pemahaman Konsep

Kriteria	Nomor	Jumlah
Sukar	13	1
Sedang	3, 16, 30	3
Mudah	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40.	36

Hasil analisis tingkat kesukaran soal ujicoba disajikan dalam Lampiran 15.

3.6.2.2.4 Daya Pembeda Soal

Menurut Arikunto (2007:211), daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). Untuk menghitung besarnya daya pembeda soal bentuk pilihan ganda rumus yang dipakai adalah:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = daya pembeda soal

J_A = banyaknya peserta kelas atas

J_B = banyaknya peserta kelas bawah

B_A = banyaknya kelas atas yang menjawab benar

B_B = banyaknya kelas bawah yang menjawab benar

Klasifikasi daya pembeda ditunjukkan pada tabel 3.10 sebagai berikut:

Tabel 3.10 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Keterangan
$0,00 \leq DP < 0,20$	jelek
$0,20 \leq DP < 0,40$	cukup
$0,40 \leq DP < 0,70$	baik
$0,70 \leq DP \leq 1,00$	baik sekali

D : negatif, semuanya tidak baik. Jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang saja. (Arikunto, 2007: 218)

Berdasarkan hasil analisis, klasifikasi daya pembeda soal disajikan pada Tabel 3.11

Tabel 3.11 Hasil Analisis Klasifikasi daya Pembeda Soal

Kriteria	Nomor	Jumlah
Jelek	2, 4, 6, 8, 11, 12, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 28, 32, 33, 34, 36, 38, 40	20
Cukup	1, 3, 7, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 25, 26, 27, 29, 31, 35, 39	16
Baik	5, 23, 30, 37	4
Baik Sekali	-	0

Hasil analisis daya pembeda soal disajikan dalam Lampiran 15.

3.6.3 Analisis Tahap Akhir

3.6.3.1 Analisis Strategi Metakognitif

Analisis data angket strategi metakognitif bertujuan untuk mengetahui peningkatan strategi metakognitif sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran.

Analisis yang digunakan untuk mengetahui peningkatan strategi metakognitif adalah sebagai berikut:

3.6.3.1.1 Analisis Persentase

Pada angket penilaian strategi metakognisi digunakan pilihan jawaban TP (tidak pernah), J (Jarang), KK (kadang-kadang), S (sering) dan SL (selalu). Uji yang digunakan untuk menganalisis peningkatan data nilai *pre test* dan *post test* kemudian dianalisis secara deskriptif persentase dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

P : angket presentase

f : frekuensi yang sedang dicari persentasenya

N : jumlah frekuensi

Kriteria pengujian hasil angket strategi metakognitif ditunjukkan pada Tabel 3.12 berikut:

Tabel 3.12 Kriteria Pengujian Angket Strategi Metakognisi

Batasan	Kategori
$85\% < P \leq 100\%$	Sangat baik
$70\% < P \leq 85\%$	Baik
$60\% < P \leq 70\%$	Cukup
$50\% < P \leq 60\%$	Kurang
$0\% < P \leq 50\%$	Jelek

Analisis lembar angket strategi metakognitif disajikan dalam Lampiran 16 dan 17.

3.6.3.1.2 Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui data yang akan di analisis berdistribusi normal atau tidak. Uji statistik yang digunakan adalah uji chi-kuadrat dengan rumus :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_1 - E_1)^2}{E_1}$$

Keterangan:

χ^2 = *chi kuadrat*

O_1 = frekuensi pengamatan

E_1 = frekuensi yang diharapkan

Setelah menghitung chi kuadrat, kemudian membandingkan harga chi-kuadrat hasil perhitungan dengan chi-kuadrat tabel menggunakan taraf signifikan 5 %.Selanjutnya menarik kesimpulan, jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data terdistribusi normal (Sudjana, 2005:273). Berdasarkan hasil analisis diperoleh hasil bahwa data berdistribusi normal selanjutnya dilakukan uji gain.

Uji normalitas angket strategi metakognitif disajikan dalam Lampiran 18 dan 19.

3.6.3.1.3 Uji Gain

Uji gain dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui peningkatan strategi metakognitif siswa setelah mendapatkan perlakuan. Peningkatan tersebut dapat dihitung dengan rumus *gain* ternormalisasi sebagai berikut: (Hake:1998)

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\text{skor maksimal ideal} - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = besarnya faktor Gain

$\langle S_{pre} \rangle$ = skor rata-rata *pre test*

$\langle S_{post} \rangle$ = skor rata-rata *post test*

Besarnya faktor $\langle g \rangle$ dikategorikan sebagai berikut :

Tinggi : $\langle g \rangle \geq 0,7$ atau dinyatakan dalam persen $g \geq 70\%$

Sedang: $0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$ atau dinyatakan dalam persen $30\% \leq g < 70\%$

Rendah: $\langle g \rangle < 0,3$ atau dinyatakan dalam persen $g < 30\%$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $\langle g \rangle$ sebesar 27,33%.

Besarnya faktor $\langle g \rangle$ dikategorikan rendah. Hasil uji gain disajikan dalam Lampiran 20.

3.6.3.2 Analisis Pemahaman Konsep

Setelah sampel mendapat perlakuan selanjutnya sampel diberikan *post test*. Dari hasil *post test* akan dilakukan pengujian. Langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut:

3.6.3.2.1 Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui data yang akan di analisis berdistribusi normal atau tidak. Uji statistik yang digunakan adalah uji chi-kuadrat dengan rumus :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_1 - E_1)^2}{E_1}$$

Keterangan:

$\chi^2 = \text{chi kuadrat}$

$O_1 = \text{frekuensi pengamatan}$

$E_1 = \text{frekuensi yang diharapkan}$

Setelah menghitung chi kuadrat, kemudian membandingkan harga chi-kuadrat hasil perhitungan dengan chi-kuadrat tabel menggunakan taraf signifikan 5 %. Selanjutnya menarik kesimpulan, jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data terdistribusi normal (Sudjana, 2005:273). Berdasarkan hasil analisis diperoleh hasil bahwa data berdistribusi normal selanjutnya dilakukan uji gain.

Uji normalitas soal pemahaman konsep disajikan dalam Lampiran 21 dan 22.

3.6.3.2.2 Uji Gain

Uji gain dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa. Peningkatan tersebut dapat dihitung dengan rumus *gain* ternormalisasi sebagai berikut: (Hake:1998)

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\text{skor maksimal ideal} - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle = \text{besarnya faktor Gain}$

$\langle S_{pre} \rangle = \text{skor rata-rata pre test}$

$\langle S_{post} \rangle = \text{skor rata-rata post test}$

Besarnya faktor $\langle g \rangle$ dikategorikan sebagai berikut :

Tinggi : $\langle g \rangle \geq 0,7$ atau dinyatakan dalam persen $g \geq 70\%$

Sedang: $0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$ atau dinyatakan dalam persen $30\% \leq g < 70\%$

Rendah: $\langle g \rangle < 0,3$ atau dinyatakan dalam persen $g < 30\%$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh peningkatan pemahaman konsep dengan nilai $\langle g \rangle$ sebesar 37,91%. Besarnya faktor $\langle g \rangle$ dikategorikan sedang. Hasil uji gain disajikan dalam Lampiran 23.

BAB V

PENUTUP

5.1 SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diuraikan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) berbantuan *PhET* dapat meningkatkan strategi metakognitif siswa. Hal ini ditunjukkan dengan nilai <g> strategi metakognitif sebesar 27,33 %.
2. Model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) berbantuan *PhET* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan nilai gain <g> sebesar 37,91%. Hal ini disebabkan karena pembelajaran berbantuan *PhET* menjadi lebih menarik sehingga memicu siswa lebih aktif yang pada akhirnya dapat meningkatkan pemahaman konsep.

5.2 SARAN

1. Pembelajaran dengan strategi metakognitif harus dilakukan dalam waktu yang lama agar hasilnya lebih optimal.
2. Dalam proses pembelajaran hendaknya guru mengimplementasikan model pembelajaran yang lebih variatif agar suasana pembelajaran menarik dan siswa tidak merasa bosan sehingga strategi metakognitif dan pemahaman konsep dapat meningkat.
3. Pada penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) berbantuan *PhET*, peningkatan aspek mengklasifikasikan pada indikator pemahaman konsep masih rendah. Guru hendaknya menggunakan strategi lain untuk meningkatkan aspek mengklasifikasikan secara optimal.
4. Pada penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) berbantuan *PhET*, peningkatan pemahaman konsep pada indikator pembentukan bayangan pada lensa masih rendah. Guru hendaknya menggunakan strategi lain agar pemahaman konsep pada indikator pembentukan bayangan oleh lensa dapat meningkat lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anni & Rifa'I. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Unnes Press.
- Arikunto, S & Cepi S. 2009. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Biryukov, P. (2003). *Metacognitive Aspect of Solving Combinatorics Problems*. [Online]. Tersedia: <http://www.cimt.pymouth.ac.uk/journal/biryukov.pdf>. [13 Januari 2015].
- Finkelstein, N. 2006. High-Tech Tools for Teaching Physics: The Physics Education Technology Project. *Merlot Journal of Online Learning and Teaching*, 2(3): 110-121. Tersedia di <http://jolt.merlot.org> [diakses 04 Maret 2015].
- Fleming, Stephen M dan Raymond J. Dolan. 2012. *The Neural Basis of Metacognitive Ability*. *The Royal Society*. 367: 1338–1349.
- Haiduc, L. & Liliana, C. 2011. Reading Science Textbooks: The Role Metacognition in Reading Comprehension. *International Conference on Languages, Literature, and Linguistics IPEDR Vol. 26*.
- Irwan. 2011. Pengaruh Pendekatan Problem Posing Model search, Solve, Create and Share (SSCS) dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 12 (01): 1-10.
- Kemdikbud. 2014. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang.
- Mariati, P.S. 2012. Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi dan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 8: 152 – 160.
- Muisman. 2003. Analisis Jalur Hasil Belajar Mata Pelajaran Ekonomi Berdasarkan Kecerdasan, Strategi-strategi Metakognitif dan Pengetahuan Awal. *Tesis*. Singaraja: PPs IKIP Negeri Singaraja.
- Murni, A. 2010. *Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Metakognitif Berbasis Masalah Kontekstual*. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, UNY Yogyakarta, 27 November.

- Noverayanti, A., Tegeh, M., & Sumantri, M. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Metakognitif Berbantuan Teknik Complete Sentence Terhadap Kemampuan Membaca Pemahaman Siswa Kelas V SD Negeri 1 Semarang Kuning. *e-Journal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD*, 2(1).
- Pizzini, Edward.L *et al.* 1988. *Rethinking Thinking In the Science Classroom. The Science Teacher*: 22-25. Online. Tersedia di <http://acadiau.ca.pdf> [diakses 13-01-2015].
- Periartawan, E., Japa, I., & Widiana, W. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran SSCS Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas IV Di Gugus XV Kalibukbuk. *Journal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD*, 2(1).
- Perkins, Katherine, *et al.* 2006. PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics. *The Physics Teacher*. Vol. 44, DOI: 10.1119/1.2150754.
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, dan Jatmiko. 2013. Implementasi Simulasi *PhET* dan Kit Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1): 18-22.
- Putri, W., Prasetyo, dan Supriyanto. 2012. Pengaruh Penerapan strategi Metakognitif dalam Metode Inkuiri terhadap Hasil Belajar. *Unnes Journal of Biology Education*, 1(3).
- Rahmatika, F dan Siti Alimah. 2014. pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Search, Solve, Create, and Share pada Praktikum Mandiri Materi Mollusca dan Arthropoda. *Unnes Journal of Biology Education*, 3(3).
- Risnanosanti. 2008. Melatih Kemampuan Metakognisi Siswa dalam Pembelajaran Fisika. *Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika*. Bengkulu: FKIP Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
- Riyadi, I. 2012. Strategi Belajar Metakognisi untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa pada Mata Pelajaran IPS. *Magistra*. 82: 28 – 36.
- Sakti, Indra, Yuniar Mega Puspasari, dan Eko Risdianto. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*) Melalui Media Animasi Berbasis *Macromedia* Flash terhadap Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa di SMA PLUS Negeri 7 Kota Bengkulu. *Exacta*. 10(1): 1-10.
- Sarastini. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran SSCS Terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V SD di Gugus I Kecamatan Buleleng. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, 2(1): 1-10.
- Sastrawati, E., Rusdi, M., & Syamsurizal. 2011. Problem Based Learning, Strategi Metakognisi, dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Tekno Pedagogi*. 1(2): 1 – 14.

- Septiyana, K., Prasetyo, & Christijani. (2013). Jurnal Belajar Sebagai Strategi Berpikir metakognitif pada Pembelajaran Sistem Imunitas. *Unnes Journal of Biology Education*, 2(1).
- Shannon S. V & College W. S. 2008. Using Metacognitive Strategy and Learning Styles to Create Self-Directed Learners. *Institute for Learning Styles Journal*. 1:14-27.
- Slamet, K *et al.* 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Konseptual React Terhadap Pemahaman Konsep Fisika dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VIII SMP. *E-Journal PPs Universitas Pendidikan Ganesha*, 3.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunanto, L . 2013. Pengembangan Strategi Meta-Think-Pair-Share Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar IPA Di Sekolah Dasar. *Tesis*. Semarang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.
- Syaputra, M. 2014. Penerapan Model SSCS (Search, Solve, Create, Share) Dengan Metode Eksperimen Pada Konsep Fluida Statis Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Kelas IPA₁ SMAN 4 Kota Bengkulu. *Skripsi*. Bengkulu: FKIP Universitas Bengkulu.
- Tipler, Paul. A. 1991. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Translated by Soegijono, B. 2001. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Wicaksono, B., Akhdinirwanto, R.W., & Ashari. Nd. Peningkatan Kemampuan Metakognitif Fisika Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada SMK Pancasila 1 Kutoarjo. *Radiasi*. 3(2).
- Wood, Diana F., 2003. ABC of Learning and Teaching in Medicine: Problem Based Learning. *BMJ*. 326: 328 – 330.
- Yamin, M. 2013. *Strategi & Metode dalam Model Pembelajaran*. Jakarta: Referensi (GP Press Group).
- Yaqin, A. A. 2015. Model Quantum Learning Dengan Teknik Peta Konsep Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Strategi Metakognitif Siswa. *Tesis*. Semarang: Program Pascasarjana Universitas negeri Semarang.
- Young, Andria and Jane D. Fry. 2008. *Metacognitive awareness and Academic Achievement in College Students*. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*. 8(2): 1-10.
- Yulianti & Wiyanto. 2009. *Perancangan Pembelajaran Inovatif*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

LAMPIRAN

Lampiran 1**KISI-KISI UJI COBA ANGKET STRATEGI METAKOGNITIF**

No.	Indikator Pengetahuan Metakognisi	Nomor Pernyataan
1.	Perencanaan-diri	1, 2, 3,4,5,6,7
2.	Pemantauan-diri	8,9,10,11,12,13,14
3.	Evaluasi-diri	15, 16,17,18,19,20

Lampiran 2

Instrumen Tes

Kisi-kisi Soal Uji Coba Instrumen Penelitian

Mata Pelajaran: IPA

Materi Pokok : Cahaya

Jumlah Soal : 40 buah

Alokasi Waktu: 60 menit

Bentuk Soal : Pilihan ganda

I. Kompetensi Dasar

Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.

II. Indikator

No.	Idikator	Aspek							Jumlah
		PK 1	PK 2	PK 3	PK 4	PK 5	PK 6	PK 7	
1.	Mendeskrripsikan sifat-sifat cahaya.	2, 12, 13	20	3, 21	27	1, 9, 22,37	18, 28	19, 30	15
2.	Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada cermin datar dan lengkung	15	10, 32, 33, 34,	4, 5, 6, 8, 14	31	7	11, 17	16	15
3.	Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada lensa cembung dan cekung.	35	38, 40	23,	39,	24, 29 36	26	25	10
Jumlah		5	7	8	3	8	5	4	40

Keterangan:

PK 1: Menginterpretasi (Mengubah dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain)

PK 2: Memberikan contoh (Menemukan contoh khusus atau ilustrasi dari suatu konsep atau prinsip)

PK 3: Mengklasifikasikan (Menentukan sesuatu yang dimiliki oleh suatu kategori)

PK 4: Menginferensikan (Menggambarkan kesimpulan logis dari informasi yang disajikan)

PK 5: Menggeneralisasikan (Pengabstrakkan tema-tema umum atau poin-poin utama)

PK 6: Menjelaskan (Mengkontruksi model sebab akibat dari suatu sistem)

PK7: Membandingkan (Mencari hubungan antara dua ide, objek atau hal serupa)

Lampiran 3

SOAL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN CAHAYA

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan soal, tuliskan nama, nomor absen, dan kelas!
2. Dahulukan menjawab soal yang dianggap mudah!
3. Beri tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang anda anggap benar!
4. Apabila anda ingin memperbaiki jawaban coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban yang anda anggap salah, kemudian silanglah jawaban yang anda anggap benar!

Contoh:

Pilihan semula	:	X	b	c	d
Dibetulkan menjadi	:	X	b	c	X

PETUNJUK KHUSUS

Pilihlah satu jawaban yang anda anggap paling benar dengan member tanda silang (X) pada huruf: a, b, c atau d pada lembar jawaban!

1. Cahaya merupakan gelombang...
 - a. mekanik
 - b. elektromagnetik
 - c. transversal
 - d. longitudinal
2. Jika seberkas cahaya mengenai permukaan air laut yang bergelombang, maka berkas cahaya tersebut akan...
 - a. diserap seluruhnya
 - b. diteruskan oleh air
 - c. diserap dan diteruskan
 - d. dipantulkan secara baur
3. Berikut ini merupakan bunyi hukumpemantulan...
 1. sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
 2. sinar datang pada satu bidang datar dan sinar pantul memiliki arah yang sama.
 3. sudut sinar datang sama dengan sudut sinar pantul.
 Pernyataan yang benar adalah...
 - a. 1,2, dan 3
 - b. 1 dan 2
 - c. 1 dan 3
 - d. 2 dan 3
4. Sifat bayangan yang dibentuk cermin datar adalah...
 1. maya
 2. lebih besar
 3. terbalik
 4. tegak
 5. sama besar
 6. lebih kecil
 Pernyataan yang benar adalah...
 - a. 1, 2, dan 3
 - b. 2, 3, dan 6
 - c. 1, 3, dan 6
 - d. 1, 4, dan 5

5. Pernyataan untuk cermin cekung:

1. Mempunyai titik api maya
2. Disebut juga cermin konvergen
3. Mempunyai titik api nyata

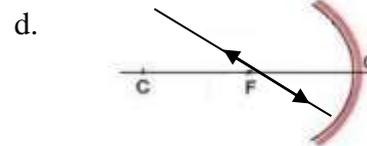
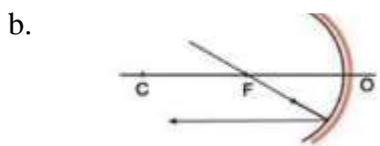
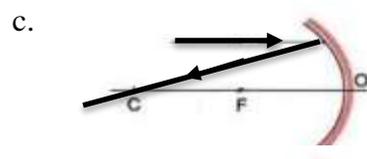
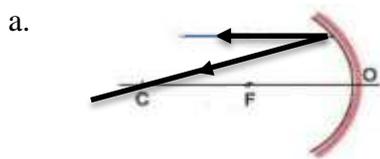
Pernyataan yang benar adalah...

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 1, 2, dan 3

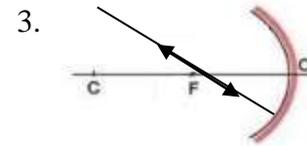
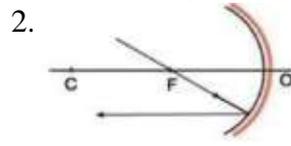
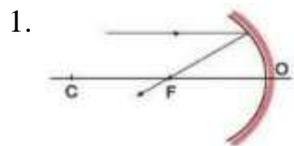
6. Berikut yang bukan sifat sinar istimewa pada cermin cekung adalah...

- a. sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui pusat kelengkungan.
- b. sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.
- c. sinar datang melalui pusat kelengkungan dipantulkan melalui pusat kelengkungan.
- d. sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui fokus.

7. Jalannya sinar datang dan sinar pantul yang benar pada cermin cekung ditunjukkan pada gambar...



8. Berikut adalah lukisan pemantulan cahaya oleh cermin cekung

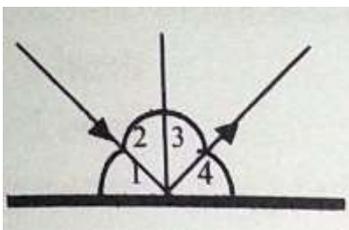


Lukisan yang menunjukkan sinar istimewa yang benar adalah...

- a. 1, 2, dan 3
- b. 1 dan 3
- c. 1 dan 2
- d. 2 dan 3

9. Perhatikan gambar!

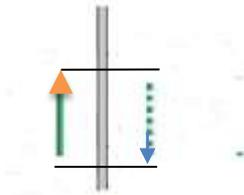
Pada gambar di bawah, yang dimaksud sudut datang adalah...



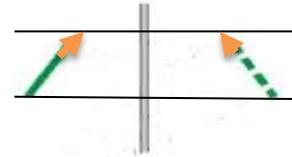
- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

10. Pembentukan bayangan oleh cermin datar yang benar ditunjukkan pada gambar...

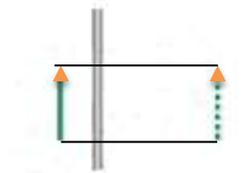
a.



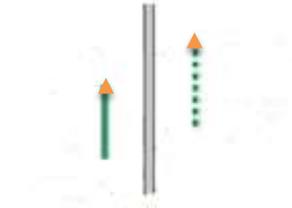
c.



b.



d.



11. Seberkas cahaya datang ke cermin dengan sudut 30° . Pernyataan berikut yang tepat adalah...

- cahaya diteruskan menembus cermin
- cahaya dibiaskan dengan sudut 30°
- cahaya dipantulkan dengan sudut 30°
- cahaya dipantulkan dengan sudut 45°

12. Medium X berbeda kerapatannya dengan medium Y. Jika cahaya merambat dari medium X ke medium Y, rambatan cahaya akan...

- dibiaskan
- dihentikan
- dipantulkan
- dihamburkan

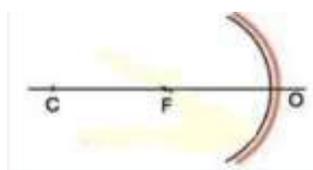
13. Seberkas cahaya mengenai suatu bidang tertentu sehingga arah rambatannya berubah. Peristiwa ini termasuk dalam... cahaya

- pembiasan
- pemantulan
- penyerapan
- pelenturan

14. Berikut yang bukan sifat istimewa pada cermin cembung adalah...

- sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus
- sinar datang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama
- sinar datang menuju pusat kelengkungan dipantulkan seolah-olah dari pusat kelengkungan
- sinar datang menuju pusat kelengkungan dipantulkan sejajar sumbu utama

15.



Suatu benda diletakkan di antara titik pusat kelengkungan dan titik fokus cermin bayangan yang dihasilkan bersifat nyata diperbesar. Agar mendapatkan bayangan maya diperbesar, benda harus diletakkan terhadap cermin cekung di...

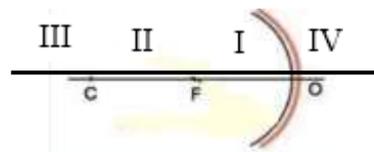
- antara F dan C
- titik F
- antara O dan F
- titik O

16. Seberkas cahaya masuk dari udara ke dalam medium X. Nilai indeks biasnya lebih besar dari satu. Pernyataan berikut yang tepat adalah...

- kecepatan cahaya di udara lebih besar daripada kecepatan cahaya di medium X

- b. kecepatan cahaya di udara lebih kecil daripada kecepatan cahaya di medium X
- c. kecepatan cahaya di udara sama dengan kecepatan cahaya di medium X
- d. kecepatan cahaya di udara lebih besar atau sama dengan kecepatan cahaya di medium X
17. Jika sebuah benda diletakkan di depan cermin cembung, maka sifat bayangannya adalah...
- a. nyata, tegak, diperbesar c. maya, tegak, diperkecil
- b. nyata, tegak, diperkecil d. maya, terbalik, diperkecil
18. Jika seberkas cahaya keluar dari medium dengan kerapatan X dan masuk ke medium dengan kerapatan Y serta kerapatan X lebih kecil daripada kerapatan Y, maka cahaya tersebut akan...
- a. dipantulkan c. difokuskan
- b. disebarakan d. dibiaskan
19. Perbandingan kecepatan cahaya di ruang hampa dengan medium lain dinamakan...
- a. sinar bias c. garis normal
- b. indeks bias d. sudut datang
20. Dasar kolam yang berisi air tampak lebih dangkal. Peristiwa ini terjadi karena pengaruh... arah cahaya.
- a. rambatan c. penyebaran
- b. pembalikan d. pembelokan
21. Berikut yang bukan merupakan sifat-sifat cahaya yaitu ...
- a. dapat dipantulkan
- b. merambat lurus
- c. merupakan salah satu bentuk gelombang
- d. cepat rambat dalam berbagai medium adalah sama
22. Faktor yang sangat mempengaruhi terjadinya pembiasan cahaya adalah...
- a. kerapatan medium c. tingkat kecerahan ruangan
- b. sudut datang d. sudut bias
23. Sifat lensa cembung terhadap cahaya adalah...
1. memantulkan cahaya 3. menyebarkan cahaya
2. membalikkan cahaya 4. mengumpulkan cahaya
- Pernyataan yang benar adalah...
- a. 1,2 dan 3 c. 2 dan 4
- b. 1 dan 3 d. 4 saja
24. Sebutan lain untuk lensa cekung adalah...
- a. lensa positif c. lensa bikonveks
- b. lensa negatif d. lensa konvergen
25. Salah satu sinar istimewa pada lensa cekung dan lensa cembung yang memiliki kesamaan yakni diteruskan tanpa dibiaskan merupakan sinar yang melalui...
- a. sumbu utama c. titik fokus
- b. titik pusat optik d. garis normal

26. Jika sebuah benda berada diantara vertex dan titik fokus suatu lensa cembung, bayangan yang terbentuk bersifat...
- nyata, tegak, dan diperbesar
 - maya, tegak, dan diperbesar
 - nyata, terbalik, dan dikecil
 - maya, terbalik, dan diperbesar
27. Benda X mampu memantulkan cahaya yang datang kepadanya secara konvergen. Sifat pemantulan oleh benda X adalah...
- diacak arah pantulnya
 - diratakan arah pantulnya
 - disebarkan arah pantulnya
 - dikumpulkan arah pantulnya
28. Kecepatan seberkas cahaya yang berasal dari udara dan masuk ke air akan...
- tetap
 - dipercepat
 - diperlambat
 - berubah-ubah
29. Lensa X mempunyai ciri menebal di bagian sumbunya. Lensa X termasuk jenis lensa...
- negatif
 - cekung
 - konkaf
 - konveks
30. Indeks bias benda A lima kali indeks bias benda B. Perbandingan kecepatan cahaya ketika melewati benda A dan B adalah...
- 1 : 2
 - 1 : 5
 - 3 : 4
 - 5 : 1
31. Bayanganmaya yang diperkecil akan diperoleh jika benda berada...
- di antara focus dan titik optic cermin cekung
 - di muka cermin datar
 - pada titik fokus cermin cekung
 - di muka cermin cembung
32. Seorang siswa meletakkan benda di ruang III pada cermin cekung. Sifat bayangan yang terbentuk adalah...
- nyata, terbalik, diperkecil
 - nyata, terbalik, diperbesar
 - maya, tegak, diperkecil
 - maya, tegak, diperbesar



33. Benda berada 5 cm di depan cermin datar, bayangan yang terbentuk yaitu...
- nyata pada jarak 10 cm
 - nyata pada jarak 5 cm
 - maya pada jarak 5 cm
 - maya pada jarak 10 cm
34. Sebuah cermin cekung mempunyai jarak fokus 10 cm. Jika sebuah benda 12 cm di depan cermin, maka sifat bayangan yang terbentuk adalah...
- nyata, terbalik, diperkecil
 - nyata, terbalik, diperbesar
 - maya, terbalik, diperkecil
 - maya, tegak, diperbesar
35. Benda diletakkan di ruang III pada lensa cembung menghasilkan bayangan nyata, terbalik, diperkecil. Jika bayangan terletak di antara titik fokus dan jari-jari kelengkungan. Bayangan yang dibentuk oleh lensa cembung adalah...
- maya, tegak, diperbesar
 - nyata, terbalik, diperbesar
 - maya, tegak, diperkecil
 - nyata, terbalik, diperkecil
36. Lensa yang mempunyai bentuk tebal di pinggir serta tipis di tengah disebut...
- lensa tipis
 - lensa positif
 - lensa konkaf
 - lensa konveks

37. Sifat garis normal pada dua medium yang menghasilkan peristiwa pembiasan cahaya adalah...
- sejajar dengan bidang batas dua medium
 - tegak lurus dengan bidang batas dua medium
 - membentuk sudut 45° dengan bidang batas dua medium
 - membentuk sudut 0° dengan bidang batas dua medium
38. Sebuah benda dengan tinggi 10 cm diletakkan sejauh 15 cm di depan lensa cekung yang jarak fokusnya 20 cm. Sifat bayangan yang terjadi yaitu...
- di ruang 4, maya, tegak
 - di ruang 3, nyata, tegak
 - di ruang 2, nyata, terbalik
 - di ruang 1, maya, terbalik
39. Jika benda terletak di ruang II, maka bayangan yang dibentuk oleh lensa cembung terletak di ruang...
- I
 - II
 - III
 - IV
40. Lensa cekung mempunyai kekuatan -2 dioptri. Sebuah benda yang diletakkan 30 cm di depan lensa itu akan mempunyai jarak bayangan...
- 15,25 cm di belakang lensa
 - 17,5 cm di depan lensa
 - 18,75 cm di belakang lensa
 - 20,0 cm di belakang lensa

Lampiran 4**Kunci Jawaban Soal Uji Coba Instrumen Penelitian**

- | | |
|-------|-------|
| 1. B | 21. D |
| 2. D | 22. A |
| 3. C | 23. D |
| 4. D | 24. B |
| 5. C | 25. B |
| 6. A | 26. B |
| 7. B | 27. D |
| 8. C | 28. C |
| 9. B | 29. D |
| 10. C | 30. B |
| 11. C | 31. D |
| 12. A | 32. A |
| 13. B | 33. C |
| 14. D | 34. B |
| 15. C | 35. B |
| 16. A | 36. C |
| 17. C | 37. B |
| 18. D | 38. A |
| 19. B | 39. C |
| 20. D | 40. C |

Lampiran 5

Silabus Mata Pelajaran: IPA

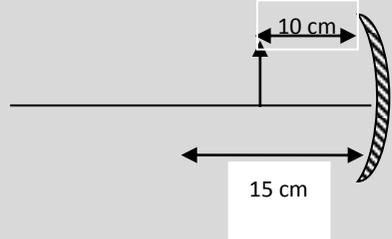
Satuan Pendidikan : SMP N 2 Ambarawa

Kelas /Semester : VIII/2

Kompetensi Inti*

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- KI 4 : Mengolah, menyaji dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada cermin dan lensa</p> <p>4.11 Membuat laporan hasil Penyelidikan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.</p>	<p>Cahaya</p>	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berkas-berkas cahaya yang memasuki celah-celah dinding <p>Menanya tentang</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sifat-sifat cahaya 2. Pembentukan bayangan pada cermin 3. Pembentukan bayangan pada lensa <p>Eksperimen/explorer</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perambatan cahaya 2. Hukum pemantulan cahaya 3. Pembentukan bayangan pada cermin 4. Pembentukan bayangan pada lensa <p>Asosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis data dalam bentuk tabel, untuk menentukan letak, sifat 	<p>Tugas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diskusi kelompok membahas hasil eksperimen cahaya 2. Membuat laporan eksperimen cahaya 3. Membuat lukisan pembentukan cahaya jika benda di depan cermin maupun di depanlensa. <p>Observasi</p> <p>Penilaian kegiatan eksperimen dengan rubrik.</p> <p>Portofolio</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Laporan tertulis kelompok hasil eksperimen 2. Kumpulan semua tugas-tugas. <p>Tes tulis</p> <p>Contoh PG</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagram berikut menampilkan lensa cembung dengan jarak fokus seperti pada gambar. 	<p>2 x 5 JP</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku paket, • Lembar Kerja Praktikum • Buku atau sumber belajar yang relevan. • Media elektronik

		<p>bayangan pada cermin cekung maupun lensa cembung.</p> <p>Komunikasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyampaikan laporan dalam bentuk tulisan, lukisan. 2. Mempresentasikan hasil eksperimen 	 <p>The diagram shows a horizontal principal axis. A vertical line represents the lens, with a curved surface on the right. A horizontal double-headed arrow above the axis indicates a focal length of 10 cm from the lens to the focal point. A horizontal double-headed arrow below the axis indicates an object (represented by a white box) placed 15 cm from the lens.</p> <p>Perbesaran bayangan yang dihasilkan adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 3,0 kali B. 2,0 kali C. 1,5 kali D. 0,5 kali <p>Contoh Uraian Lukislah pembentukan bayangan jika sebuah lilin menyala terletak 15 cm dari lensa cembung yang fokusnya 10 cm!</p>		
--	--	--	--	--	--

Lampiran 6**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Sekolah : SMP N 2 Ambarawa
 Mata Pelajaran : IPA (Ilmu Pengetahuan Alam)
 Kelas / Semester : VIII / II
 Topik : **Cahaya**
 Alokasi Waktu : 7 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, dan peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (factual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba , mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar

- 3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.
- 4.11 Membuat laporan hasil penyelidikan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, proses pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.
- 4.11 Menyusun laporan hasil penyelidikan proses pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.

D. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

1. Melalui percobaan peserta didik dapat mendiskripsikan sifat-sifat cahaya dengan tepat.

Pertemuan ke-2

2. Melalui percobaan peserta didik dapat mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada cermin datar dan lengkung dengan benar.
3. Setelah melakukan diskusi peserta didik dapat menyusun laporan hasil penyelidikan proses pembentukan bayangan pada lensa dengan benar.

Pertemuan ke-3

4. Melalui percobaan peserta didik dapat mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada lensa cembung dan cekung dengan benar.
5. Setelah melakukan diskusi peserta didik dapat menyusun laporan hasil penyelidikan proses pembentukan bayangan pada lensa dengan benar.

E. Materi Ajar

Pertemuan ke-1

1. Sifat-Sifat Cahaya

Ada empat sifat-sifat cahaya, sebagai berikut.

a. Cahaya merambat lurus

Cahaya merambat kesemua arah. Sebagai contohnya, jika lilin atau lampu dinyalakan di tempat gelap, maka kita akan dapat melihat bahwa daerah yang ada di sekitar lilin atau lampu tersebut akan terang.

b. Cahaya dapat dibiaskan

Cahaya akan dibiaskan ketika melewati medium dengan indeks bias yang berbeda. Kecepatan cahaya akan menurun saat memasuki air. Semakin besar perubahan kecepatan cahaya saat yang melewati dua medium yang berbeda, akan semakin besar pula efek pembiasan yang terjadi.

c. Cahaya merupakan Gelombang Elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik merupakan gelombang yang perambatannya tidak membutuhkan medium. Cahaya dapat mentransfer energi

dari satu tempat ketempat lainnya dengan tidak menggunakan medium sehingga cahaya merupakan gelombang elektromagnetik.

d. Cahaya dapat dipantulkan

Cahaya memiliki sifat dapat dipantulkan jika menumbuk suatu bidang. Pemantulan yang terjadi dapat berupa pemantulan baur dan pemantulan teratur. Pemantulan baur terjadi jika cahaya dipantulkan oleh bidang yang tidak rata, seperti aspal, tembok yang tidak rata, batang kayu, dan sebagainya. Pemantulan teratur terjadi jika cahaya dipantulkan oleh bidang yang rata, seperti cermin.

Pertemuan ke-2

2. Pembentukan Bayangan pada Cermin

a. Pembentukan bayangan pada cermin datar

Bayangan yang terbentuk pada cermin datar diperoleh dengan menggunakan diagram sinar. Sinar datang yang mengenai permukaan cermin akan dipantulkan dengan besar sudut pantul sama dengan besar sudut datang. Bayangan pada cermin datar diperoleh dengan memperpanjang sinar-sinar pantul ke arah dalam cermin sehingga bertemu dalam satu titik yang disebut titik perpotongan. Bayangan pada cermin datar bersifat maya, tegak dengan ukuran sama dengan bendanya.

b. Pembentukan bayangan pada cermin cekung dan cembung

Pembentukan bayangan pada cermin cekung dapat diperoleh melalui diagram sinar istimewa cermin.

❖ Sinar-sinar istimewa cermin cekung

1. Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus.
2. Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan menuju sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan melalui titik pusat kelengkungan cermin pula.

❖ Sinar-sinar istimewa cermin cembung

1. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah dari titik fokus (f).

2. Sinar yang datang menuju titik fokus (f) dipantulkan sejajar sumbu utama.
3. Sinar yang datang menuju titik pusat kelengkungan cermin (p) seolah-olah berasal dari titik pusat kelengkungan tersebut.

Pertemuan ke-3

3. Pembentukan Bayangan pada Lensa

Pembentukan bayangan pada lensa cembung dan cekung dilakukan melalui diagram sinar istimewa.

a. Sinar-sinar istimewa lensa cembung

1. Suatu sinar datang sejajar sumbu utama lensa akan dibiaskan menuju titik fokus di belakang lensa.
2. Suatu sinar datang melalui titik fokus di depan lensa akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
3. Suatu sinar datang melalui pusat optik lensa akan diteruskan tanpa dibiaskan.

b. Sinar-sinar istimewa lensa cekung

1. Suatu sinar datang sejajar sumbu utama lensa seolah-olah berasal dari titik fokus di depan lensa.
2. Suatu sinar datang seolah-olah menuju titik fokus di depan lensa akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui pusat optik lensa akan diteruskan tanpa dibiaskan.

F. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Metode : Diskusi, Eksperimen
3. Model : *Search, Solve, Create and Share (SSCS)*

G. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media:
 - LCD
 - Laptop

- Lembar Kerja Siswa
- File presentasi tentang Cahaya
- *PhET (Physics Education Tecnology)*

2. Alat dan Bahan:

- Kertas
- Gunting
- Sendok
- Air
- Gelas
- Cermin datar
- Cermin cekung
- Pensil, bulpen, buku, botol kecil atau benda lainnya
- Lensa cekung
- Lensa cembung
- Sumber cahaya
- Papan optik
- Layar

3. Sumber Belajar:

Kemdikbud. 2014. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Puskurbuk, Balitbang

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan melakukan berdoa bersama dengan siswa. 2. Guru melakukan apersepsi dengan menunjukkan sebuah fenomena yang timbul karena proses pembiasan. Misalnya sedotan yang dimasukkan ke dalam gelas berisi air bening dan kolam yang terlihat lebih dangkal daripada kondisi normal, dll. 3. Guru mengajukan pertanyaan: “Mengapa fenomena tersebut terjadi?” 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	15 menit

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Alokasi Waktu
	5. Guru membantu siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 orang. 6. Guru membagikan Lembar Kegiatan Siswa (LKS).	
Kegiatan Inti	<p><i>Fase Search</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dibimbing untuk memahami permasalahan di lembar kegiatan siswa yaitu memahami apa yang diketahui, apa yang ditanyakan. 2. Siswa melakukan investigasi terhadap kondisi tersebut, dan menganalisis informasi yang ada. <p><i>Fase Solve</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru membimbing siswa untuk mendiskusikan materi tentang sifat-sifat cahaya dengan bantuan simulasi <i>PhET</i>. 6. Siswa mendiskusikan rencana untuk mencari solusi. 7. Siswa menentukan metode untuk memecahkan masalah tentang sifat-sifat cahaya. <p><i>Fase Create</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melaksanakan percobaan untuk membuktikan sifat-sifat cahaya. 2. Siswa menganalisis data hasil percobaan. 3. Siswa mencatat hasil percobaan pada lembar kerja siswa. <p><i>Fase Share</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perwakilan siswa dari beberapa kelompok menyampaikan hasil diskusinya di depan kelas. 2. Guru memberi penguatan atas jawaban dan pendapat siswa. 	55 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dan guru bersama-sama melakukan refleksi materi yang telah dipelajari dan menyimpulkan hasil pembelajaran. 2. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang berkinerja baik 3. Guru memberi informasi mengenai materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya, agar dipelajari terlebih dahulu. 	10 menit

Pertemuan ke-2

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan melakukan berdoa bersama dengan siswa. 2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan sebagai berikut. <ol style="list-style-type: none"> a. Tadi sebelum berangkat ke sekolah apakah kalian bercermin? Cermin yang biasa kalian gunakan pada saat bercermin adalah cermin datar. b. Pada saat kalian bercermin, apakah yang dapat kalian lihat? c. Bagaimanakah dengan ukuran bayangan yang kalian lihat? 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 4. Guru membantu siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 orang. 5. Guru membagikan Lembar Kegiatan Siswa (LKS). 	15 menit
Kegiatan Inti	<p><i>Fase Search</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dibimbing untuk memahami permasalahan di lembar kegiatan siswa tentang pembentukan bayangan pada cermin yaitu memahami apa yang diketahui, apa yang ditanyakan. 2. Siswa melakukan investigasi terhadap kondisi tersebut, dan menganalisis informasi yang ada. <p><i>Fase Solve</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa untuk mendiskusikan materi tentang pembentukan bayangan pada cermin. 2. Siswa mendiskusikan rencana untuk mencari solusi. 3. Siswa menentukan metode untuk memecahkan masalah tentang pembentukan bayangan pada cermin. <p><i>Fase Create</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melaksanakan percobaan untuk mengetahui pembentukan bayangan pada cermin. 2. Siswa menganalisis data hasil percobaan. 3. Siswa mencatat hasil percobaan pada lembar kerja siswa. <p><i>Fase Share</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perwakilan siswa dari beberapa kelompok menyampaikan hasil diskusinya di depan kelas. 2. Guru memberi penguatan atas jawaban dan pendapat siswa. 	55 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dan guru bersama-sama melakukan refleksi materi yang telah dipelajari dan menyimpulkan hasil pembelajaran. 	10 menit

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Alokasi Waktu
	2. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang berkinerja baik 3. Guru memberi informasi mengenai materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya, agar dipelajari terlebih dahulu.	

Pertemuan ke-3

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan melakukan berdoa bersama dengan siswa. 2. Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan menunjukkan sebuah lup kepada siswa. 3. Guru memberikan pertanyaan sebagai berikut. a. Pada saat kalian menggunakan lup untuk melihat benda apa yang terjadi? b. Dapatkah kalian menggunakan lup untuk bercermin? 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Guru membantu siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 orang. 6. Guru membagikan Lembar Kegiatan Siswa (LKS).	25 menit
Kegiatan Inti	Fase <i>Search</i> 1. Siswa dibimbing untuk memahami permasalahan di lembar kegiatan siswa tentang pembentukan bayangan pada lensa yaitu memahami apa yang diketahui, apa yang ditanyakan. 2. Siswa melakukan investigasi terhadap kondisi tersebut, dan menganalisis informasi yang ada. Fase <i>Solve</i> 1. Guru membimbing siswa untuk mendiskusikan materi tentang pembentukan bayangan pada lensa dengan bantuan <i>PhET</i> . 2. Siswa mendiskusikan rencana untuk mencari solusi. 3. Siswa menentukan metode untuk memecahkan masalah tentang pembentukan bayangan pada lensa. Fase <i>Create</i> 1. Siswa melaksanakan percobaan untuk mengetahui pembentukan bayangan pada lensa. 2. Siswa menganalisis data hasil percobaan. 3. Siswa mencatat hasil percobaan pada LKS. Fase <i>Share</i>	75 menit

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Alokasi Waktu
	1. Perwakilan siswa dari beberapa kelompok menyampaikan hasil diskusinya di depan kelas. 2. Guru memberi penguatan atas jawaban dan pendapat siswa.	
Penutup	1. Siswa dan guru bersama-sama melakukan refleksi materi yang telah dipelajari dan menyimpulkan hasil pembelajaran. 2. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang berkinerja baik	20 menit

I. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

- **Teknik Penilaian**
Tes tertulis
- **Bentuk Instrumen**
Pilihan Ganda
- **Instrumen**
Kisi-kisi Instrumen

Ambarawa, Maret 2015

Mengetahui,

Guru IPA

Mahasiswa

Sariyah, S.Pd

NIP. 19660416 199203 2 008

Windy Yuli Astuti

NIM. 4201411011

Lampiran 7

Lembar Kerja Siswa Materi Pokok : Cahaya

Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

Sub Topik : Sifat-sifat cahaya
Mata Pelajaran: IPA-Fisika
Kelas : VIII

Tujuan Pembelajaran

1. Melalui percobaan peserta didik dapat mendiskripsikan sifat-sifat cahaya dengan tepat.

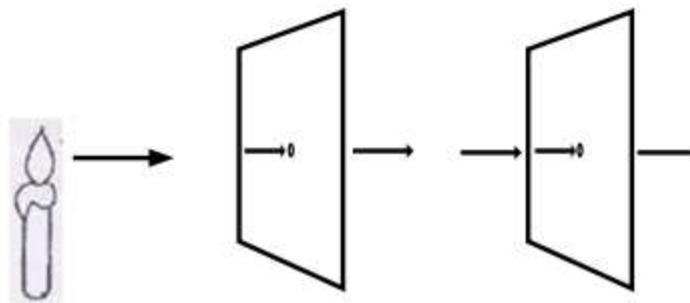
Perambatan Cahaya

Apa yang harus kamu persiapkan?

1. Lilin
2. Kertas
3. Gunting

Apa yang harus kamu lakukan?

1. Bagaimanakah cara menyusun rangkaian percobaan perambatan cahaya seperti pada gambar di bawah ini?



2. Jika lilin dinyalakan, bagaimanakah arah rambatan cahaya lampu lilin?
3. Apa yang terjadi jika kedua lubang pada kertas tersebut tidak diletakkan dalam satu garis lurus?

Apa yang dapat kamu simpulkan dari percobaan tersebut?

Mengapa Sendok Terlihat Bengkok?

Apa yang harus kamu persiapkan?

1. Sendok
2. Air
3. Gelas kimia, jika tidak ada gunakan gelas bening

Apa yang harus kamu lakukan?

1. Bagaimannakah cara menyusun rangkaian percobaan sendok bengkok seperti pada gambar di bawah ini?



Sumber: Dokumen Kemdikbud

2. Bagaimana bentuk sendok yang berada di atas air dan di dalam air?

Jawablah pertanyaan berikut, tuliskan jawabanmu pada buku IPA!

1. Apa yang terjadi pada sendok?
2. Mengapa peristiwa tersebut dapat terjadi? Jelaskan!

Apa yang dapat kamu simpulkan dari percobaan tersebut?

Lembar Kerja Siswa
Materi Pokok : Cahaya

Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

Sub Topik : Pembentukan bayangan pada cermin
Mata Pelajaran : IPA-Fisika
Kelas : VIII

Tujuan Pembelajaran

1. Melalui percobaan peserta didik dapat mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada cermin datar dan lengkung dengan benar.
2. Setelah melakukan diskusi peserta didik dapat menyusun laporan hasil penyelidikan proses pembentukan bayangan pada cermin dengan benar.

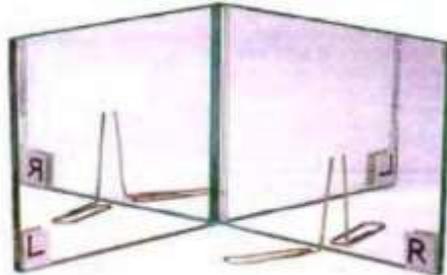
Bayangan oleh Cermin Datar yang Membentuk Sudut

Apa yang harus kamu persiapkan?

1. Cermin datar berukuran minimal berukuran 30 cm x 30 cm.
2. Pensil, bulpen, buku, botol kecil atau benda lainnya yang ada di sekitar kamu

Apa yang harus kamu lakukan?

1. Bagaimanakah cara menyusun rangkaian percobaan pembentukan bayangan pada cermin seperti pada gambar di bawah ini?



2. Bila ada dua buah cermin disusun sedemikian rupa hingga membentuk sudut tertentu, bagaimanakah bayangan yang terbentuk?
3. Memasukkan hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan.

No.	Sudut (θ)	Jumlah Bayangan yang terbentuk (n)
1.	30°	
2.	45°	
3.	60°	
4.	90°	
5.	120°	
6.	180°	

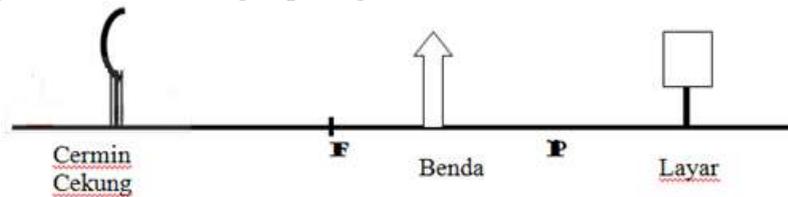
Bayangan oleh Cermin Cekung

Apa yang harus kamu siapkan?

1. Cermin cekung
2. Bangku optik
3. Sumber cahaya (lilin)
4. Layar

Apa yang harus kamu lakukan?

1. Bagaimanakah cara menyusun rangkaian percobaan pembentukan bayangan pada cermin cekung seperti gambar di bawah ini?



2. Bagaimana caranya agar bayangan lilin dapat ditangkap oleh layar?
3. Berapakah jarak benda, jarak bayangan?
4. Bagaimana sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin cekung?
5. Jika jarak antara sumber cahaya dari cermin diubah-ubah. Apakah yang akan terjadi?
6. Masukkan hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan.

No.	s (cm)	s' (cm)	$\frac{1}{s}$ (cm)	$\frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ (cm)	Sifat bayangan
1.						
2.						
3.						

Lembar Kerja Siswa

Materi Pokok : Cahaya

Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

Sub Topik : Pembentukan bayangan pada lensa
 Mata Pelajaran: IPA-Fisika
 Kelas : VIII

Tujuan Pembelajaran

1. Melalui percobaan peserta didik dapat mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada lensa cembung dengan benar.
2. Setelah melakukan diskusi peserta didik dapat menyusun laporan hasil penyelidikan proses pembentukan bayangan pada lensa dengan benar.

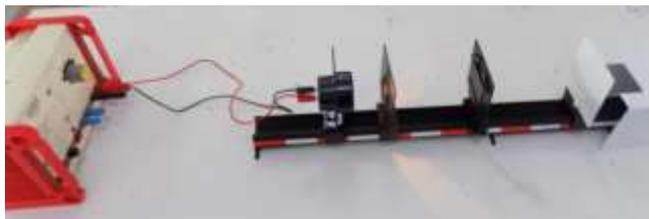
Bayangan oleh Lensa Cembung

Apa yang harus kamu persiapkan?

1. Lensa cembung
2. Bangku optik
3. Sumber cahaya
4. Layar

Apa yang harus kamu lakukan?

1. Bagaimanakah cara menyusun rangkaian percobaan pembentukan bayangan pada lensa cembung seperti gambar di bawah ini?



2. Bagaimana caranya agar bayangan lampu dapat ditangkap oleh layar?
3. Berapakah jarak benda, jarak bayangan?
4. Bagaimana sifat bayangan yang dibentuk oleh lensa cembung?
5. Jika jarak antara sumber cahaya dari lensa diubah-ubah. Bagaimana hasilnya?
6. Memasukkan hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan.

No.	s (cm)	s' (cm)	$\frac{1}{s}$ (cm)	$\frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ (cm)	Sifat bayangan
1.						
2.						
3.						

Lampiran 8

ANGKET STRATEGI METAKOGNITIF

Petunjuk

Berilah tanda ceklis (√) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan keadaan anda yang sebenarnya!

No	Uraian	Tidak Pernah	Jarang	Kadang-kadang	Sering	Selalu
1	Saya mengupayakan waktu yang cukup untuk belajar.					
2	Saya berpikir tentang apa yang diperlukan untuk belajar sebelum mulai belajar.					
3	Saya menetapkan tujuan khusus sebelum mulai belajar.					
4	Saya memikirkan beberapa cara untuk memecahkan masalah dan memilih yang terbaik.					
5	Saya menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah.					
6	Saya memilih sumber informasi yang relevan untuk memecahkan masalah yang diberikan dalam pembelajaran.					
7	Saya mengatur waktu untuk menyempurnakan tujuan belajar.					
8	Saya menanyai diri tentang materi pelajaran sebelum mulai belajar.					
9	Saya menanyai diri apakah saya paham tentang masalah yang harus diselesaikan.					
10	Saya menanyai diri apakah saya sudah cukup belajar					
11	Saya membuat contoh sendiri agar informasi menjadi lebih bermakna.					

12	Saya melukis gambar atau diagram untuk membantu pemahaman ketika belajar.					
13	Saya mencoba menerjemahkan informasi baru dalam kata-kata sendiri.					
14	Saya menanyai diri apakah yang saya baca berhubungan dengan yang telah saya ketahui.					
15	Saya mereview materi untuk membantu memahami konsep-konsep dasar yang penting.					
16	Saya menyimpulkan materi yang dipelajari setelah belajar					
17	Saya memeriksa kegunaan strategi ketika saya belajar.					
18	Saya menanyai diri seberapa baik saya belajar ketika mempelajari sesuatu yang baru.					
19	Saya mengubah strategi saat gagal memahami.					
20	Saya mengevaluasi ulang ketika merasakan bingung.					

Skor 0: Tidak pernah

Skor 1: Jarang

Skor 2: Kadang-kadang

Skor 3: Sering

Skor 4: Selalu

Lampiran 9

HASIL WAWANCARA STRATEGI METAKOGNITIF SISWA

1. Pelaksanaan

Hari/ Tanggal : Senin, 25 Mei 2015

Waktu : 14.00 – 14.20

Tempat : Ruang Kelas VIII A SMP Negeri 2 Ambarawa

2. Identitas responden

Nama : Tiara Evita Sari

Kelas : VIII F

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah anda sering mengupayakan waktu yang cukup untuk belajar, kenapa?	Sering, karena kalau memiliki cukup waktu maka belajarnya akan lebih konsentrasi.
2.	Apakah anda berpikir tentang apa yang diperlukan untuk belajar sebelum mulai belajar, kenapa ?	Selalu, karena kalau tidak dipersiapkan terlebih dahulu belajarnya menjadi tidak fokus.
3.	Apakah anda menetapkan tujuan khusus sebelum mulai belajar, kenapa?	Kadang-kadang, agar mengetahui materi apa yang akan dipelajari.
4.	Apakah anda memikirkan beberapa cara untuk memecahkan masalah dan memilih yang terbaik, kenapa?	Sering, agar mudah dalam memecahkan masalah biasanya dengan cara menggambar misalnya pada materi cahaya untuk memahami pembentukan bayangan dilakukan dengan menggambar diagram sinar.
5.	Apakah anda menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah, kenapa?	Ya, karena jika waktunya cukup maka belajarnya lebih fokus.
6.	Apakah anda memilih sumber informasi yang relevan untuk memecahkan masalah yang diberikan dalam pembelajaran, kenapa?	Ya, memilih sumber informasi yang relevan agar informasi yang diperoleh itu benar.
7.	Apakah anda mengatur waktu untuk menyempurnakan tujuan belajar, kenapa?	Ya, karena dengan mengatur waktu belajar maka belajarnya lebih konsentrasi.
8.	Apakah anda menanyai diri tentang materi pelajaran sebelum mulai belajar, kenapa?	Ya, agar mengetahui materi pelajaran yang akan dipelajari.
9.	Apakah anda menanyai diri apakah anda paham tentang masalah yang harus diselesaikan, kenapa?	Sering, agar mengetahui kemampuan diri sendiri. Jika belum memahami masalah yang harus diselesaikan maka harus mengulangi memahaminya.

10.	Apakah anda menanyai diri apakah anda sudah cukup belajar, kenapa?	Ya, karena kalau belajarnya dirasa belum cukup maka harus belajar lagi.
11.	Apakah anda membuat contoh sendiri agar informasi menjadi lebih bermakna, kenapa?	Selalu, karena dengan membuat contoh sendiri lebih dapat memahami materi.
12.	Apakah anda melukis gambar atau diagram untuk membantu pemahaman ketika belajar, kenapa?	Sering, karena biasanya dengan gambar atau diagram mudah diingat dan mudah memahami materi pelajaran.
13.	Apakah anda mencoba menerjemahkan informasi baru dalam kata-kata sendiri, kenapa?	Kadang-kadang, sesuai dengan tingkat kesulitan materi.
14.	Apakah anda menanyai diri apakah yang anda baca berhubungan dengan yang telah saya ketahui, kenapa?	Sering, karena banyak materi yang telah dipelajari berhubungan dengan materi yang akan dipelajari.
15.	Apakah anda mereview materi untuk membantu memahami konsep-konsep dasar yang penting, kenapa?	Sering, karena dengan mereview lebih memahami materi.
16.	Apakah anda menyimpulkan materi yang dipelajari setelah belajar, kenapa?	Sering, agar mudah memahami materi.
17.	Apakah anda memeriksa kegunaan strategi ketika anda belajar, kenapa?	Sering, agar mengetahui strategi belajar yang kita gunakan itu efektif atau tidak. Kalau strateginya sudah sesuai maka tetap menggunakan strategi tersebut.
18.	Apakah anda menanyai diri seberapa baik anda belajar ketika mempelajari sesuatu yang baru, kenapa?	Sering, agar mengetahui dan mudah memahami informasi baru.
19.	Apakah anda mengubah strategi saat gagal memahami, kenapa?	Ya, saat gagal memahami maka menentukan strategi yang baru agar lebih memahami materi pelajaran.
20.	Apakah anda mengevaluasi ulang ketika merasakan bingung, kenapa?	Ya, agar mengetahui apa yang belum diketahui dan tidak merasa bingung lagi.

Responden

Tiara Evita Sari

HASIL WAWANCARA STRATEGI METAKOGNITIF SISWA

1. Pelaksanaan

Hari/ Tanggal : Senin, 25 Mei 2015

Waktu : 14.20 – 14.40

Tempat : Ruang Kelas VIII A SMP Negeri 2 Ambarawa

2. Identitas responden

Nama : Aghnia Chairani

Kelas : VIII G

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah anda sering mengupayakan waktu yang cukup untuk belajar, kenapa?	Sering, agar mengerti apa yang dipelajari.
2.	Apakah anda berpikir tentang apa yang diperlukan untuk belajar sebelum mulai belajar, kenapa ?	Sering, agar fokus pada apa yang akan dipelajari, misalnya dengan menyiapkan alat tulis terlebih dahulu sebelum mulai belajar.
3.	Apakah anda menetapkan tujuan khusus sebelum mulai belajar, kenapa?	Kadang-kadang, agar mengetahui materi apa yang akan dipelajari.
4.	Apakah anda memikirkan beberapa cara untuk memecahkan masalah dan memilih yang terbaik, kenapa?	Kadang-kadang, agar tidak bingung saat mengerjakan soal.
5.	Apakah anda menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah, kenapa?	Sering, agar belajarnya lebih fokus.
6.	Apakah anda memilih sumber informasi yang relevan untuk memecahkan masalah yang diberikan dalam pembelajaran, kenapa?	Kadang-kadang, karena biasanya mencari informasi dari internet atau bertanya kepada orang yang tahu.
7.	Apakah anda mengatur waktu untuk menyempurnakan tujuan belajar, kenapa?	Sering, biasanya mengatur waktu belajar agar memahami materi yang dipelajari
8.	Apakah anda menanyai diri tentang materi pelajaran sebelum mulai belajar, kenapa?	Jarang, karena biasanya langsung mempelajari materi yang akan dipelajari.
9.	Apakah anda menanyai diri apakah saya paham tentang masalah yang harus diselesaikan, kenapa?	Jarang, karena jika ada permasalahan langsung diselesaikan tanpa menanyai diri tentang pemahaman terhadap masalah tersebut.

10.	Apakah anda menanyai diri apakah anda sudah cukup belajar, kenapa?	Kadang-kadang, agar lebih memahami materi.
11.	Apakah anda membuat contoh sendiri agar informasi menjadi lebih bermakna, kenapa?	Kadang-kadang, kalau sudah memahami materi tersebut tidak membuat contoh sendiri karena biasanya guru sudah memberikan contoh.
12.	Apakah anda melukis gambar atau diagram untuk membantu pemahaman ketika belajar, kenapa?	Kadang-kadang, karena biasanya di buku pelajaran sudah ada gambar atau diagramnya.
13.	Apakah anda mencoba menerjemahkan informasi baru dalam kata-kata sendiri, kenapa?	Sering, agar mengetahui informasi baru.
14.	Apakah anda menanyai diri apakah yang anda baca berhubungan dengan yang telah anda ketahui, kenapa?	Sering, agar mengetahui apa yang dijelaskan oleh guru biasanya mempelajarinya lagi saat belajar di rumah.
15.	Apakah anda mereview materi untuk membantu memahami konsep-konsep dasar yang penting, kenapa?	Kadang-kadang, agar mengetahui seberapa jauh kemampuan belajarnya.
16.	Apakah anda menyimpulkan materi yang dipelajari setelah belajar, kenapa?	Kadang-kadang, agar mudah memahami materi setelah belajar membuat catatan.
17.	Apakah anda memeriksa kegunaan strategi ketika anda belajar, kenapa?	Jarang, karena tergantung pada strategi belajarnya sudah cocok atau belum.
18.	Apakah anda menanyai diri seberapa baik saya belajar ketika mempelajari sesuatu yang baru, kenapa?	Jarang, karena kalau ada informasi baru langsung dipelajari.
19.	Apakah anda mengubah strategi saat gagal memahami, kenapa?	Sering, karena kalau belum memahami harus mengulangi lagi.
20.	Apakah anda mengevaluasi ulang ketika merasakan bingung, kenapa?	Kadang-kadang, agar lebih memahami materi.

Responden

Aghnia Chairani

Lampiran 10**Kisi-kisi Soal Instrumen Penelitian**

Mata Pelajaran: IPA

Materi pokok : Cahaya

Jumlah Soal : 25 buah

Alokasi waktu : 40 menit

Bentuk Soal : Pilihan ganda

I. Kompetensi Dasar

Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.

II. Indikator

No.	Indikator	Aspek							Jumlah
		PK 1	PK 2	PK 3	PK 4	PK 5	PK 6	PK7	
1.	Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya.	6	11	1	16	12, 23	10, 17	19	9
2.	Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada cermin datar dan lengkung	7	5, 21,	2, 3,	20	4	9	8	9
3.	Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada lensa cembung dan cekung.	22	24	13	25	18	15	14	7
Jumlah		3	4	4	3	4	4	3	25

Keterangan:

PK 1: Menginterpretasi (Mengubah dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain)

PK 2: Memberikan contoh (Menemukan contoh khusus atau ilustrasi dari suatu konsep atau prinsip)

PK 3: Mengklasifikasikan (Menentukan sesuatu yang dimiliki oleh suatu kategori)

PK 4: Menginferensikan (Menggambarkan kesimpulan logis dari informasi yang disajikan)

PK 5: Menggeneralisasikan (Pengabstrakkan tema-tema umum atau poin-poin utama)

PK 6: Menjelaskan (Mengkontruksi model sebab akibat dari suatu sistem)

PK 7: Membandingkan (Mencari hubungan antara dua ide, objek atau hal serupa)

Lampiran 11

**SOAL TES PEMAHAMAN KONSEP
MATERI CAHAYA
KELAS VIII SMP NEGERI 2 AMBARAWA**

PETUNJUK UMUM

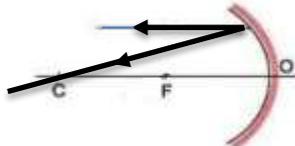
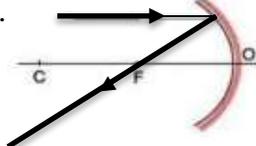
1. Sebelum mengerjakan soal, tulislah nama, nomor absen, dan kelas!
2. Dahulukan menjawab soal yang dianggap mudah!
3. Beri tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang anda anggap benar!
4. Apabila anda ingin memperbaiki jawaban coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban yang anda anggap salah, kemudian silanglah jawaban yang anda anggap benar!

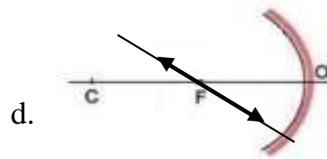
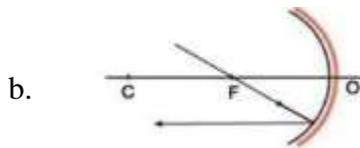
Contoh:

Pilihan semula : ~~X~~ b c d
 Dibetulkan menjadi : -~~X~~- b c ~~X~~

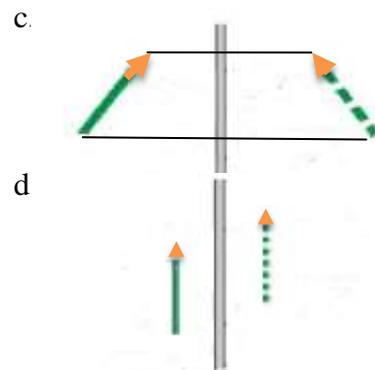
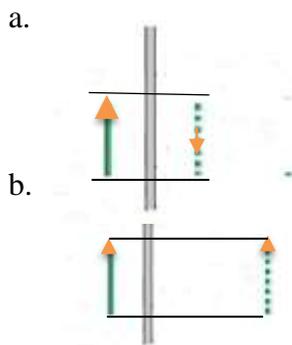
PETUNJUK KHUSUS

Pilihlah satu jawaban yang anda anggap paling benar dengan member tanda silang (X) pada huruf: a, b, c atau d pada lembar jawaban!

1. Berikut ini merupakan bunyi hukum pemantulan...
 1. sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
 2. sinar datang pada satu bidang datar dan sinar pantul memiliki arah yang sama.
 3. sudut sinar datang sama dengan sudut sinar pantul.
 Pernyataan yang benar adalah...
 - a. 1,2, dan 3
 - b. 1 dan 2
 - c. 1 dan 3
 - d. 2 dan 3
2. Sifat bayangan yang dibentuk cermin datar adalah...
 1. maya
 2. lebih besar
 3. terbalik
 4. tegak
 5. sama besar
 6. lebih kecil
 Pernyataan yang benar adalah...
 - a. 1, 2, dan 3
 - b. 2, 3, dan 6
 - c. 1, 3, dan 6
 - d. 1, 4, dan 5
3. Pernyataan untuk cermin cekung:
 1. Mempunyai titik api maya
 2. Disebut juga cermin konvergen
 3. Mempunyai titik api nyata
 Pernyataan yang benar adalah...
 - a. 1 dan 2
 - b. 1 dan 3
 - c. 2 dan 3
 - d. 1, 2, dan 3
4. Jalannya sinar datang dan sinar pantul yang benar pada cermin cekung ditunjukkan pada gambar...
 - a. 
 - c. 

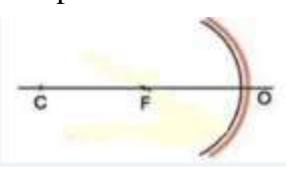


5. Pembentukan bayangan oleh cermin datar yang benar ditunjukkan pada gambar...



6. Seberkas cahaya mengenai suatu bidang tertentu sehingga arah rambatannya berubah. Peristiwa ini termasuk dalam... cahaya

- a. pembiasan
b. pemantulan
c. penyerapan
d. pelenturan

7.  Suatu benda diletakkan di antara titik kelengkungan dan titik fokus cermin, bayangan yang dihasilkan bersifat nyata diperbesar. Agar mendapatkan bayangan maya diperbesar, benda harus diletakkan terhadap cermin cekung di...

- a. antara F dan C
b. titik F
c. antara O dan F
d. titik O

8. Seberkas cahaya masuk dari udara ke dalam medium X. Nilai indeks biasnya lebih besar dari satu. Pernyataan berikut yang tepat adalah...

- a. kecepatan cahaya di udara lebih besar daripada kecepatan cahaya di medium X
b. kecepatan cahaya di udara lebih kecil daripada kecepatan cahaya di medium X
c. kecepatan cahaya di udara sama dengan kecepatan cahaya di medium X
d. kecepatan cahaya di udara lebih besar atau sama dengan kecepatan cahaya di medium X

9. Jika sebuah benda diletakkan di depan cermin cembung, maka sifat bayangannya adalah...

- a. nyata, tegak, diperbesar
b. nyata, tegak, diperkecil
c. maya, tegak, diperkecil
d. maya, terbalik, diperkecil

10. Jika seberkas cahaya keluar dari medium dengan kerapatan X dan masuk ke medium dengan kerapatan Y serta kerapatan X lebih kecil daripada kerapatan Y, maka cahaya tersebut akan...

- a. dipantulkan
b. disebarakan
c. difokuskan
d. dibiaskan
11. Dasar kolam yang berisi air tampak lebih dangkal. Peristiwa ini terjadi karena pengaruh... arah cahaya.
a. rambatan
b. pembalikan
c. penyebaran
d. pembelokan
12. Faktor yang sangat mempengaruhi terjadinya pembiasan cahaya adalah...
a. kerapatan medium
b. sudut datang
c. tingkat kecerahan ruangan
d. sudut bias
13. Sifat lensa cembung terhadap cahaya adalah...
1. memantulkan cahaya
2. membalikkan cahaya
3. menyebarkan cahaya
4. mengumpulkan cahaya
Pernyataan yang benar adalah...
a. 1,2 dan 3
b. 1 dan 3
c. 2 dan 4
d. 4 saja
14. Salah satu sinar istimewa pada lensa cekung dan lensa cembung yang memiliki kesamaan yakni diteruskan tanpa dibiaskan merupakan sinar yang melalui...
a. sumbu utama
b. titik pusat optik
c. titik fokus
d. garis normal
15. Jika sebuah benda berada di antara vertex dan titik fokus suatu lensa cembung, bayangan yang terbentuk bersifat...
a. nyata, tegak, dan diperbesar
b. maya, tegak, dan diperbesar
c. nyata, terbalik, dan diperkecil
d. maya, terbalik, dan diperbesar
16. Benda X mampu memantulkan cahaya yang datang kepadanya secara konvergen. Sifat pemantulan oleh benda X adalah...
a. diacak arah pantulnya
b. diratakan arah pantulnya
c. disebarakan arah pantulnya
d. dikumpulkan arah pantulnya
17. Kecepatan seberkas cahaya yang berasal dari udara dan masuk ke air akan...
a. tetap
b. dipercepat
c. diperlambat
d. berubah-ubah
18. Lensa X mempunyai ciri menebal di bagian sumbunya. Lensa X termasuk jenis lensa...
a. negatif
b. cekung
c. konkaf
d. konveks
19. Indeks bias benda A lima kali indeks bias benda B. Perbandingan kecepatan cahaya ketika melewati benda A dan B adalah...
a. 1 : 2
b. 1 : 5
c. 3 : 4
d. 5 : 1
20. Bayangan maya yang diperkecilakan diperoleh jika benda berada...
a. di antara fokus dan titik optik cermin cekung
b. di muka cermin datar
c. pada titik fokus cermin cekung
d. di muka cermin cembung
21. Benda berada 5 cm di depan cermin datar, bayangan yang terbentuk yaitu...
a. nyata pada jarak 10 cm
b. nyata pada jarak 5 cm
c. maya pada jarak 5 cm
d. maya pada jarak 10 cm

22. Benda diletakkan di ruang III pada lensa cembung menghasilkan bayangan nyata, terbalik, diperkecil. Jika bayangan terletak diantara titik fokus dan jari-jari kelengkungan. Bayangan yang dibentuk oleh lensa cembung adalah...
- a. maya, tegak, diperbesar
 - b. nyata, terbalik, diperbesar
 - c. maya, tegak, diperkecil
 - d. nyata, terbalik, diperkecil
23. Sifat garis normal pada dua medium yang menghasilkan peristiwa pembiasan cahaya adalah...
- a. sejajar dengan bidang batas dua medium
 - b. tegak lurus dengan bidang batas dua medium
 - c. membentuk sudut 45° dengan bidang batas dua medium
 - d. membentuk sudut 0° dengan bidang batas dua medium
24. Sebuah benda dengan tinggi 10 cm diletakkan sejauh 15 cm di depan lensa cekung yang jarak fokusnya 20 cm. Sifat bayangan yang terjadi yaitu...
- a. di ruang 4, maya, tegak
 - b. di ruang 3, nyata, tegak
 - c. di ruang 2, nyata, terbalik
 - d. di ruang 1, maya, terbalik
25. Jika benda terletak di ruang II, maka bayangan yang dibentuk oleh lensa cembung terletak di ruang...
- a. I
 - b. II
 - c. III
 - d. IV

Lampiran 12**KUNCI JAWABAN SOAL TES PEMAHAMAN KONSEP**

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. C | 11. D | 21. C |
| 2. D | 12. A | 22. B |
| 3. C | 13. D | 23. B |
| 4. B | 14. B | 24. A |
| 5. C | 15. B | 25. C |
| 6. B | 16. D | |
| 7. C | 17. C | |
| 8. A | 18. D | |
| 9. C | 19. B | |
| 10. D | 20. D | |

Lampiran 13

Uji Homogenitas dan Normalitas Tahap Awal

Analisis Nilai UTS Kelas Eksperimen

No.	Kelas		Σ
	VIII F	VIII G	
1	52.5	50	
2	62.5	77.5	
3	70	82.5	
4	50	67.5	
5	70	82.5	
6	67.5	67.5	
7	62.5	50	
8	62.5	72.5	
9	57.5	62.5	
10	87.5	85	
11	70	70	
12	77.5	60	
13	40	65	
14	77.5	62.5	
15	37.5	55	
16	67.5	55	
17	65	62.5	
18	67.5	57.5	
19	57.5	57.5	
20	67.5	65	
21	65	77.5	
22	65	47.5	
23	65	80	
24	77.5	62.5	
25	60	70	
26	77.5	50	
27	62.5	60	
28	70	72.5	
29	55	80	
30	62.5	75	
31	97.5	75	
32	72.5	57.5	
33	55	72.5	
34	62.5	67.5	
Σ	2217.5	2255	
\bar{X}	65.220588	66.323529	
S^2	136.5029	108.42246	
Ni - 1	33	33	66
(Ni-1) Log Si	70.459682	67.158935	137.618617
(Ni-1)Si ²	4504.5956	3577.9412	8082.53676

UJI HOMOGENITAS DATA

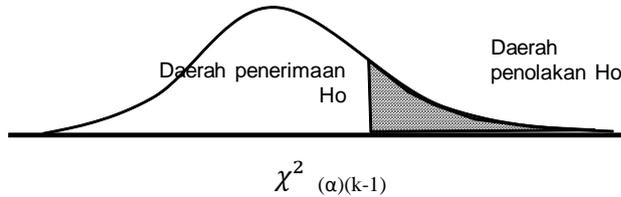
Hipotesis

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Kriteria:

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$



Pengujian Hipotesis

Sampel	n_i	$dk=n_i-1$	S_i^2	$(dk)S_i^2$	$\log S_i^2$	$(dk) \log S_i^2$
F	34	33	136.50	4504.60	2.1351	70.460
G	34	33	108.42	3577.94	2.0351	67.159
Σ	68	66	244.93	8082.54	4.1703	137.619

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah

$$S^2 = \frac{\Sigma(n_i - 1)}{\Sigma(n_i - 1)} = \frac{8082.5368}{66} = 122.463$$

$$\text{Log } S^2 = 2,088$$

Harga satuan B

$$B = (\log S^2) \Sigma(n_i - 1)$$

$$= 2.088 \times 66$$

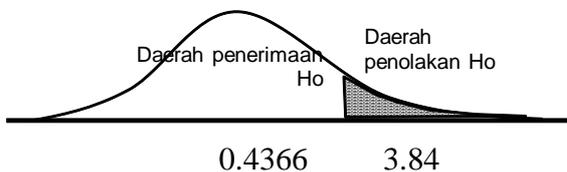
$$= 137.808$$

$$\chi^2 = (\ln 10) \{B - \Sigma(n_i - 1) \log S_i^2\}$$

$$= 2.3026 \{137.81 - 137.62\}$$

$$= 0.437$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k-1 = 2-1 = 1$ diperoleh $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 3.84$



Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ maka data antar kelompok mempunyai varians yang sama

**UJI NORMALITAS TAHAP AWAL
DATA NILAI UTS KELAS VIII F**

Hipotesis

Ho: Data berdistribusi normal

Ha: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan:

Ho diterima jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis:

Nilai Maksimal = 97.5

Panjang kelas = 10

Nilai minimal = 37.5

Rata-rata (\bar{x}) = 65.22

Rentang = 60

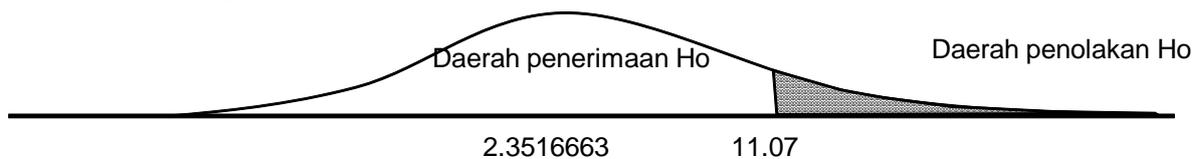
s = 11.68

Banyak kelas = 6

n = 34

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas Kelas untuk Z	E_i	O_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
37.50-46.50	37.00	-2.42	0.4921	0.0516	1.7537	2	0.035
47.50-56.50	47.00	-1.56	0.4406	0.1814	6.1676	4	0.762
57.50-66.50	57.00	-0.70	0.2592	0.3197	10.8694	13	0.418
67.50-76.50	67.00	0.15	0.0605	0.2828	9.6151	9	0.039
77.50-86.50	77.00	1.01	0.3433	0.1255	4.2678	4	0.017
87.50-97.50	87.00	1.86	0.4688	0.0286	0.9738	2	1.081
	98.00	2.81	0.4975				
$\chi^2 =$							2.3517

Untuk $\alpha=5\%$ dengan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}}= 11.07$



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal.

**UJI NORMALITAS TAHAP AWAL
DATA NILAI UTS KELAS VIII G**

Hipotesis

Ho: Data berdistribusi normal

Ha: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan:

Ho diterima jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis:

Nilai Maksimal = 85

Panjang kelas = 6.250

Nilai minimal = 47.5

Rata-rata (\bar{x}) = 66.32

Rentang = 37.5

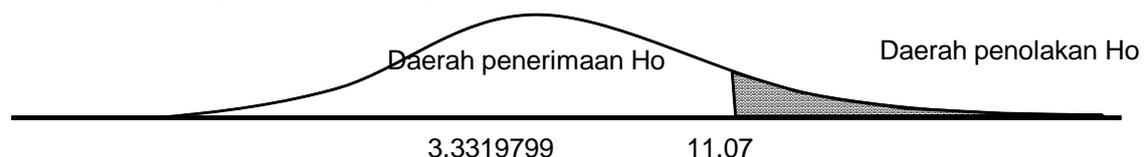
s = 10.41

Banyak kelas = 6

n = 34

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas Kelas untuk Z	E_i	O_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
47.50-52.75	47.00	-1.86	0.4683	0.0729	2.4785	4	0.934
53.75-59.00	53.25	-1.26	0.3954	0.1515	5.1508	5	0.004
60.00-65.25	59.50	-0.66	0.2439	0.2219	7.5448	8	0.027
66.25-71.50	65.75	-0.06	0.0220	0.2291	7.7907	5	1.000
72.50-77.75	72.00	0.55	0.2072	0.1668	5.6712	7	0.311
78.75-85.00	78.25	1.15	0.3740	0.0933	3.1709	5	1.055
	85.50	1.84	0.4672				
$\chi^2 =$							3.3320

Untuk $\alpha=5\%$ dengan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}}= 11.07$



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 14

Uji Validitas dan Reliabilitas Angket Uji Coba Strategi Metakognitif

NO	KODE SISWA	NO SOAL																				Y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	UC-1	3	4	4	4	2	4	3	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	4	62	3844
2	UC-2	1	2	2	2	1	2	1	1	3	2	1	3	1	2	2	2	1	2	2	3	36	1296
3	UC-3	3	2	2	4	1	3	2	3	2	2	3	3	2	1	3	2	2	1	2	2	45	2025
4	UC-4	2	3	3	2	1	2	2	2	3	3	2	1	1	3	2	1	1	3	3	3	43	1849
5	UC-5	3	4	1	4	1	4	2	1	2	2	1	3	4	0	3	3	2	1	4	4	49	2401
6	UC-6	4	4	4	4	1	4	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	0	2	4	4	68	4624
7	UC-7	4	4	4	4	4	3	4	1	3	3	3	3	0	3	4	0	4	2	4	4	60	3600
8	UC-8	3	2	2	3	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	0	2	3	3	46	2116
9	UC-9	4	4	4	4	2	4	4	2	4	3	3	3	2	4	4	2	2	3	3	3	64	4096
10	UC-10	2	2	0	2	2	2	1	0	1	0	1	3	1	2	1	0	0	1	2	3	26	676
11	UC-11	2	3	2	4	1	3	3	1	0	0	1	2	3	1	2	2	2	0	3	4	39	1521
12	UC-12	4	4	3	3	1	4	4	4	4	4	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	67	4489
13	UC-13	4	4	3	4	1	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	2	4	2	4	4	68	4624
14	UC-14	4	4	4	4	4	2	3	4	4	2	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	70	4900
15	UC-15	3	2	2	3	3	4	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	0	2	3	40	1600
16	UC-16	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	49	2401
17	UC-17	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	0	0	2	0	3	0	2	2	28	784
18	UC-18	3	3	2	4	1	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	1	1	2	2	47	2209
19	UC-19	2	4	1	4	1	4	2	1	2	2	1	3	4	0	3	3	2	1	4	4	48	2304
20	UC-20	3	2	2	3	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	0	2	3	46	2116
21	UC-21	4	4	3	3	3	3	3	2	1	1	2	1	1	1	3	3	3	2	3	4	50	2500
22	UC-22	2	3	4	1	3	2	4	4	3	4	3	2	3	3	3	2	4	3	4	4	61	3721
23	UC-23	2	3	4	3	1	2	2	2	3	2	3	1	1	2	3	3	1	1	2	4	45	2025
24	UC-24	3	4	1	4	2	4	2	1	4	4	1	0	3	0	4	3	2	4	4	4	54	2916
25	UC-25	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	3	4	4	3	2	4	4	73	5329
26	UC-26	2	2	1	2	2	3	2	3	3	2	2	1	3	3	3	3	0	2	3	3	45	2025
27	UC-27	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	1	0	3	2	3	3	0	2	2	3	43	1849
28	UC-28	2	3	3	3	2	3	1	1	3	3	2	1	1	2	3	3	0	3	2	3	44	1936
29	UC-29	2	3	4	3	2	2	2	3	3	2	1	3	2	3	2	2	3	3	3	3	51	2601
30	UC-30	4	3	3	2	4	2	2	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	66	4356
	r xy	0.75	0.69	0.67	0.42	0.39	0.4	0.74	0.57	0.75	0.66	0.71	0.37	0.63	0.49	0.77	0.7	0.51	0.62	0.67	0.48		
	r tabel	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36		
Validitas	kriteria	valid	Valid d	valid																			
	S ²	0.78	0.65	1.3	0.78	1.1	0.8	0.91	1.25	1.11	1.18	1.14	1.16	1.24	1.43	0.61	1.24	1.74	1.63	0.69	0.42		
	S ² total	146.5566667																					
Reliabilitas	ΣS ²	21.16333333																					
	r 11	0.885099561																					
	r tabel	0.44	0.44	0.44	0.44	0.4	0.4	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44		
	kriteria	karena r 11 > r tabel maka instrumen reliabel																					

Lampiran 15

Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda Soal Uji Coba

NO	KODE SISWA	NO SOAL																																								Y	Y ²				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40						
1	UC-1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	28	784
2	UC-2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	29	841		
3	UC-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	36	1296		
4	UC-4	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	27	729			
5	UC-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	36	1296		
6	UC-6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	38	1444	
7	UC-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	38	1444	
8	UC-8	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34	1156	
9	UC-9	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	36	1296		
10	UC-10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	34	1156		
11	UC-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37	1369	
12	UC-12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	38	1444		
13	UC-13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38	1444	
14	UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	35	1225	
15	UC-15	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	1296		
16	UC-16	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34	1156	
17	UC-17	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	1225		
18	UC-18	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	1296		
19	UC-19	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39	1521		
20	UC-20	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37	1369	
21	UC-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39	1521	
22	UC-22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	37	1369		
23	UC-23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	38	1444		
24	UC-24	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	37	1369		
25	UC-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	40	1600		
26	UC-26	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	28	784		
27	UC-27	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	26	676		
28	UC-28	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	29	841			
29	UC-29	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	27	729			
30	UC-30	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	20	400		

		NO SOAL																																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
	r xy	-0.1	0.23	0.39	0.56	0.58	0	0.65	0.03	0.43	0.49	0.31	0.19	0.44	0	0.36	0.4	0.42	0.54	0.26	0.39	0.31	0.61	0.54	0	0.37	0.65	0.43	0.36	0.62	0.55	0.37	0.3	0.54	0.23	0.42	0.33	0.73	0.42	0.41	0.38			
	r tabel	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	
	kriteria	tidak	tidak	valid	valid	valid	tidak	valid	tidak	valid	valid	tidak	tidak	valid	tidak	valid	valid	valid	valid	tidak	valid	tidak	valid	valid	tidak	valid	tidak	valid	tidak	valid	tidak	valid	valid	valid	valid	valid								
Validitas	S ²	0.14	0.03	0.22	0.06	0.14	0.03	0.09	0.12	0.14	0.12	0.03	0.03	0.2	0.03	0.06	0.25	0.09	0.03	0.09	0.06	0.03	0.06	0.16	0.06	0.12	0.09	0.12	0.06	0.09	0.25	0.12	0.2	0.03	0.09	0.06	0.12	0.14	0.09	0.14	0.2			
	S ² total	23.46222222																																										
	ΣS ²	4.177777778																																										
Reliabilitas	r 11	0.850278592																																										
	r tabel	0.361	0.36	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.36	0.361	0.36	0.361	0.361	0.361	0.36	0.361	0.361	0.36	0.36	0.36	0.361	0.361	0.361	0.361	0.36	0.361	0.36	0.36	0.36	0.36	0.361	0.361	0.36	0.36	0.361	0.36	0.361	0.36	0.36	
	kriteria	karena r 11 > r tabel maka instrumen reliabel																																										
Tingkat Kesukaran Soal		0.83	0.97	0.67	0.93	0.83	0.97	0.9	0.87	0.83	0.87	0.97	0.97	0.27	0.97	0.93	0.47	0.9	0.97	0.9	0.93	0.97	0.93	0.8	0.93	0.87	0.9	0.87	0.93	0.9	0.47	0.87	0.73	0.97	0.9	0.93	0.87	0.83	0.9	0.83	0.73			
	Kriteria	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	PA	0.93	1	0.8	1	1	1	1	0.93	0.93	1	1	1	0.4	1	1	0.6	1	1	0.93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.8	1	0.8	1	0.93	1	0.87	1	0.93	0.93	0.8	0.87	0.67	0.67
	PB	0.73	0.93	0.53	0.87	0.6	0.93	0.73	0.8	0.67	0.73	0.87	0.93	0.13	0.93	0.8	0.33	0.73	0.93	0.8	0.87	0.87	0.87	0.53	0.87	0.67	0.8	0.67	0.87	0.73	0.13	0.67	0.67	0.87	0.87	0.8	0.87	0.6	0.87	0.67	0.67	0.67	0.67	
Daya Pembeda	D	0.2	0.07	0.27	0.13	0.4	0.07	0.27	0.13	0.27	0.27	0.13	0.07	0.27	0.07	0.2	0.27	0.27	0.07	0.13	0.13	0.13	0.13	0.47	0.13	0.33	0.2	0.33	0.13	0.27	0.67	0.33	0.13	0.13	0.07	0.2	0	0.4	0.07	0.27	0.13			
	Kriteria	Cukup	Jelek	Cukup	Jelek	Baik	Jelek	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Baik	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Baik	Cukup	Jelek	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Baik	Jelek	Cukup	Jelek	Baik	Jelek	Cukup

Kriteria tingkat kesukaran soal:

A: Mudah

B: Sedang

C: Sulit

Lampiran 16

Analisis Presentase Angket *Pre test* Strategi Metakognitif

Nomor	Kode	Skor	Presentase	Kriteria
1	E-1	47	58.75%	Kurang
2	E-2	44	55.00%	Kurang
3	E-3	55	68.75%	Cukup
4	E-4	52	65.00%	Cukup
5	E-5	42	52.50%	Kurang
6	E-6	51	63.75%	Cukup
7	E-7	50	62.50%	Cukup
8	E-8	45	56.25%	Kurang
9	E-9	47	58.75%	Kurang
10	E-10	50	62.50%	Cukup
11	E-11	48	60.00%	Cukup
12	E-12	51	63.75%	Cukup
13	E-13	38	47.50%	Jelek
14	E-14	48	60.00%	Cukup
15	E-15	54	67.50%	Cukup
16	E-16	44	55.00%	Kurang
17	E-17	49	61.25%	Cukup
18	E-18	42	52.50%	Kurang
19	E-19	61	76.25%	Baik
20	E-20	46	57.50%	Kurang
21	E-21	32	40.00%	Jelek
22	E-22	50	62.50%	Cukup
23	E-23	49	61.25%	Cukup
24	E-24	41	51.25%	Kurang
25	E-25	33	41.25%	Jelek
26	E-26	52	65.00%	Cukup
27	E-27	40	50.00%	Jelek
28	E-28	55	68.75%	Cukup
29	E-29	53	66.25%	Cukup
30	E-30	56	70.00%	Cukup
31	E-31	60	75.00%	Baik
32	E-32	52	65.00%	Cukup
33	E-33	48	60.00%	Kurang
34	E-34	41	51.25%	Kurang
35	E-35	45	56.25%	Kurang
36	E-36	42	52.50%	Kurang
37	E-37	55	68.75%	Cukup
38	E-38	40	50.00%	Cukup
39	E-39	38	47.50%	Jelek
40	E-40	46	57.50%	Kurang
41	E-41	48	60.00%	Kurang
42	E-42	44	55.00%	Kurang
43	E-43	43	53.75%	Kurang

44	E-44	45	56.25%	Kurang
45	E-45	35	43.75%	Jelek
46	E-46	50	62.50%	Cukup
47	E-47	44	55.00%	Kurang
48	E-48	45	56.25%	Kurang
49	E-49	51	63.75%	Cukup
50	E-50	44	55.00%	Kurang
51	E-51	43	53.75%	Kurang
52	E-52	40	50.00%	Jelek
53	E-53	51	63.75%	Cukup
54	E-54	46	57.50%	Kurang
55	E-55	33	41.25%	Jelek
56	E-56	47	58.75%	Kurang
57	E-57	47	58.75%	Kurang
58	E-58	41	51.25%	Kurang
59	E-59	35	43.75%	Jelek
60	E-60	40	50.00%	Cukup
61	E-61	40	50.00%	Jelek
62	E-62	51	63.75%	Cukup
63	E-63	45	56.25%	Kurang
64	E-64	46	57.50%	Kurang
65	E-65	51	63.75%	Cukup
66	E-66	47	58.75%	Kurang
67	E-67	42	52.50%	Kurang
68	E-68	41	51.25%	Kurang

Lampiran 17

Analisis Presentase Angket *Post test* Strategi Metakognitif

Nomor	Kode	Skor	Presentase	Kriteria
1	E-1	55	68.75%	Cukup
2	E-2	56	70.00%	Cukup
3	E-3	62	77.50%	Baik
4	E-4	53	66.25%	Cukup
5	E-5	60	75.00%	Baik
6	E-6	52	65.00%	Cukup
7	E-7	60	75.00%	Baik
8	E-8	55	68.75%	Cukup
9	E-9	54	67.50%	Cukup
10	E-10	54	67.50%	Cukup
11	E-11	55	68.75%	Cukup
12	E-12	67	83.75%	Baik
13	E-13	51	63.75%	Cukup
14	E-14	55	68.75%	Cukup
15	E-15	59	73.75%	Baik
16	E-16	48	60.00%	Kurang
17	E-17	56	70.00%	Cukup
18	E-18	57	71.25%	Baik
19	E-19	61	76.25%	Baik
20	E-20	60	75.00%	Baik
21	E-21	49	61.25%	Cukup
22	E-22	52	65.00%	Cukup
23	E-23	55	68.75%	Cukup
24	E-24	61	76.25%	Baik
25	E-25	47	58.75%	Kurang
26	E-26	55	68.75%	Cukup
27	E-27	41	51.25%	Kurang
28	E-28	55	68.75%	Cukup
29	E-29	60	75.00%	Baik
30	E-30	62	77.50%	Baik
31	E-31	70	87.50%	Sangat Baik
32	E-32	56	70.00%	Cukup
33	E-33	54	67.50%	Cukup
34	E-34	58	72.50%	Baik
35	E-35	60	75.00%	Baik
36	E-36	59	73.75%	Baik
37	E-37	66	82.50%	Baik
38	E-38	51	63.75%	Cukup
39	E-39	62	77.50%	Baik
40	E-40	51	63.75%	Cukup
41	E-41	54	67.50%	Cukup

42	E-42	64	80.00%	Baik
43	E-43	53	66.25%	Cukup
44	E-44	50	62.50%	Cukup
45	E-45	48	60.00%	Kurang
46	E-46	58	72.50%	Baik
47	E-47	53	66.25%	Cukup
48	E-48	54	67.50%	Cukup
49	E-49	57	71.25%	Baik
50	E-50	61	76.25%	Baik
51	E-51	46	57.50%	Kurang
52	E-52	54	67.50%	Cukup
53	E-53	53	66.25%	Cukup
54	E-54	53	66.25%	Cukup
55	E-55	51	63.75%	Cukup
56	E-56	53	66.25%	Cukup
57	E-57	51	63.75%	Cukup
58	E-58	52	65.00%	Cukup
59	E-59	52	65.00%	Cukup
60	E-60	53	66.25%	Cukup
61	E-61	53	66.25%	Cukup
62	E-62	62	77.50%	Baik
63	E-63	51	63.75%	Cukup
64	E-64	49	61.25%	Cukup
65	E-65	58	72.50%	Baik
66	E-66	53	66.25%	Cukup
67	E-67	60	75.00%	Baik
68	E-68	49	61.25%	Cukup

Lampiran 18

UJI NORMALITAS *PRE TEST* STRATEGI METAKOGNITIF

Hipotesis

Ho: Data berdistribusi normal

Ha: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan:

Ho diterima jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis:

Nilai Maksimal = 76.25

Panjang kelas = 6.042

Nilai minimal = 40.00

Rata-rata (\bar{x}) = 57.48

Rentang = 36.25

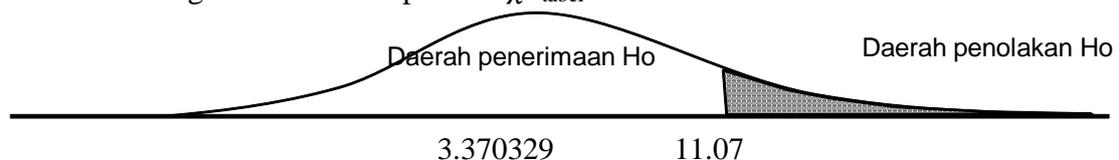
s = 7.68

Banyak kelas = 6

n = 68

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas Kelas untuk Z	E_i	O_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
40.00-45.04	39.50	-2.34	0.4904	0.0504	3.4275	5	0.721
46.04-51.08	45.54	-1.55	0.4400	0.1612	10.9650	7	1.434
52.08-57.13	51.58	-0.77	0.2787	0.2862	19.4643	20	0.015
58.13-63.17	57.63	0.22	0.0075	0.2822	19.1929	19	0.002
64.17-69.21	63.67	0.81	0.2897	0.1546	10.5123	14	1.157
70.21-76.25	69.71	1.59	0.4443	0.0496	3.3735	3	0.041
	76.75	2.51	0.4940				
$\chi^2 =$							3.3703

Untuk $\alpha=5\%$ dengan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}}= 11.07$



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 19

UJI NORMALITAS *POST TEST* STRATEGI METAKOGNITIF

Hipotesis

Ho: Data berdistribusi normal

Ha: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan:

Ho diterima jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis:

Nilai Maksimal = 87.50

Panjang kelas = 5.00

Nilai minimal = 57.50

Rata-rata (\bar{x}) = 69.10

Rentang = 30.00

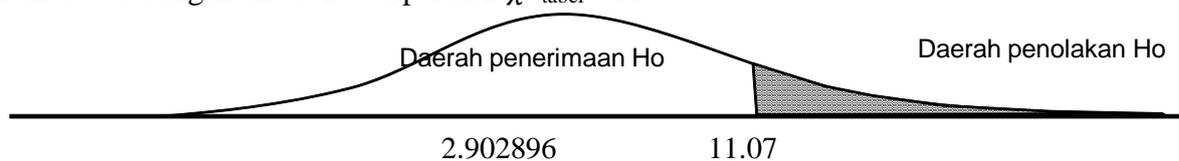
s = 6.54

Banyak kelas = 6

n = 68

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas Kelas untuk Z	E_i	O_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
57.50-61.50	57.00	-1.85	0.4678	0.1067	7.2584	7	0.009
62.50-66.50	62.00	-1.09	0.3610	0.2352	15.9942	20	1.003
67.50-71.50	67.00	-0.32	0.1258	0.2971	20.2011	18	0.240
72.50-76.50	72.00	0.44	0.1712	0.2151	14.6298	14	0.027
77.50-81.50	77.00	1.21	0.3864	0.0893	6.0720	5	0.189
82.50-87.50	82.00	1.97	0.4757	0.0224	1.5224	3	1.434
	88.00	2.89	0.4981				
$\chi^2 =$							2.9029

Untuk $\alpha=5\%$ dengan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}}= 11.07$



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 20

UJI GAIN STRATEGI METAKOGNITIF

Nilai Rata-rata <i>Post test</i>	69.10
Nilai Rata-rata <i>Pre test</i>	57.48
$\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle$	11.62
Max- $\langle S_{pre} \rangle$	42.52
$\langle g \rangle$	0.2733
$\langle g \rangle$ (%)	27.33%

UJI GAIN TIAP INDIKATOR STRATEGI METAKOGNITIF

No.	Indikator	Nilai Pretest	Nilai Posttest	Post-Pre	Max-Pre	n-gain	Kriteria
1	Perencanaan	60.14	71.32	11.18	39.86	28.05%	Rendah
2	Pemantauan	54.67	67.44	12.77	45.33	28.17%	Rendah
3	Evaluasi	57.66	68.44	10.78	42.34	25.46%	Rendah

Lampiran 21

UJI NORMALITAS *PRE TEST* PEMAHAMAN KONSEP

Hipotesis

Ho: Data berdistribusi normal

Ha: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan:

Ho diterima jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis:

Nilai Maksimal = 64.00

Panjang kelas = 8.00

Nilai minimal = 16.00

Rata-rata (\bar{x}) = 42.12

Rentang = 48.00

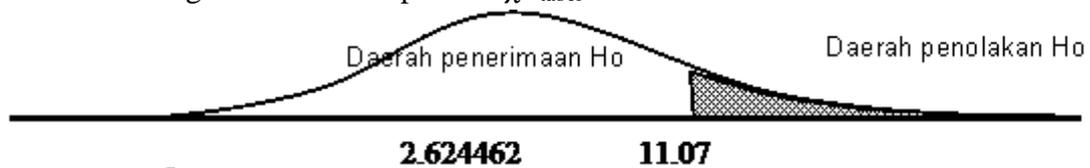
s = 11.22

Banyak kelas = 6

n = 68

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas Kelas untuk Z	E_i	O_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
16.00-23.00	15.50	-2.37	0.4912	0.0397	2.6972	2	0.180
24.00-31.00	23.50	-1.66	0.4515	0.1235	8.3949	10	0.307
32.00-39.00	31.50	-0.95	0.3281	0.2358	16.0344	13	0.574
40.00-47.00	39.50	-0.23	0.0923	0.2766	18.8070	18	0.035
48.00-55.00	47.50	0.48	0.1843	0.1992	13.5484	18	1.463
56.00-64.00	55.50	1.19	0.3836	0.0934	6.3535	7	0.066
	64.50	2.00	0.4770				
$\chi^2 =$							2.6245

Untuk $\alpha=5\%$ dengan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}}= 11.07$



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 22

UJI NORMALITAS *POST TEST* PEMAHAMAN KONSEP

Hipotesis

Ho: Data berdistribusi normal

Ha: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan:

Ho diterima jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis:

Nilai Maksimal = 84.00

Panjang kelas = 7.333

Nilai minimal = 40.00

Rata-rata (\bar{x}) = 64.06

Rentang = 44.00

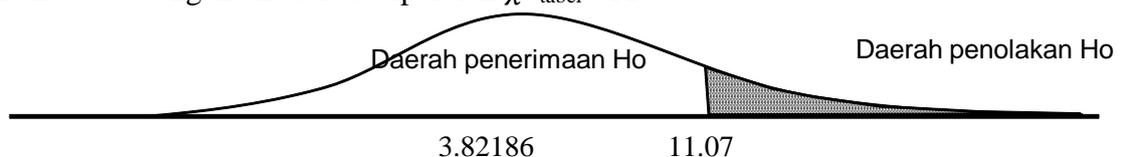
s = 8.31

Banyak kelas = 6

n = 68

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas Kelas untuk Z	E_i	O_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
40.00-46.50	39.50	-2.96	0.4984	0.0185	1.2551	2	0.442
47.50-54.00	47.00	-2.05	0.4800	0.1049	7.1349	6	0.181
55.00-61.50	54.50	-1.15	0.3751	0.2772	18.8492	15	0.786
62.50-69.00	62.00	-0.25	0.0979	0.3416	23.2308	30	1.972
70.00-76.50	69.50	0.65	0.2438	0.1966	13.3687	11	0.420
77.50-85.00	77.00	1.56	0.4404	0.0547	3.7205	4	0.021
	85.50	2.58	0.4951				
$\chi^2 =$							3.8219

Untuk $\alpha=5\%$ dengan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}}= 11.07$



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 23

UJI GAIN PEMAHAMAN KONSEP

Nilai Rata-rata <i>Post test</i>	64.06
Nilai Rata-rata <i>Pre test</i>	42.12
$\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle$	21.94
Max- $\langle S_{pre} \rangle$	57.88
$\langle g \rangle$	0.3791
$\langle g \rangle$ (%)	37.91%

UJI GAIN TIAP INDIKATOR PEMAHAMAN KONSEP

No.	Indikator	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>	<i>Post-Pre</i>	Max-Pre	n-gain	Kriteria
1	Menginterpretasi	36.27	62.75	26.48	63.73	41.55%	Sedang
2	Memberi contoh	47.79	76.47	28.68	52.21	54.93%	Sedang
3	Mengklasifikasi	57.35	62.87	5.52	42.65	12.94%	Rendah
4	Inferensi	42.65	70.59	27.94	57.35	48.72%	Sedang
5	Menggeneralisasikan	41.18	62.50	21.32	58.82	36.25%	Sedang
6	Menjelaskan	33.82	67.28	33.46	66.18	50.56%	Sedang
7	Membandingkan	31.86	41.67	9.81	68.14	14.40%	Rendah

Lampiran 24

Hasil *Pre test* Strategi Metakognitif

No.	Kode	Nomor Pernyataan																				Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	E-1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	47	58.75	
2	E-2	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	2	3	2	3	4	3	3	44	55.00
3	E-3	3	4	3	2	3	3	3	2	2	4	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	55	68.75
4	E-4	4	4	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	52	65.00
5	E-5	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	1	2	2	3	3	2	2	1	4	42	52.50
6	E-6	3	2	3	4	2	3	3	2	3	3	1	2	2	3	3	3	2	2	3	2	51	63.75
7	E-7	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	1	2	2	3	3	2	3	2	3	50	62.50
8	E-8	2	3	2	3	3	4	2	2	3	3	2	1	2	2	2	1	1	1	2	4	45	56.25
9	E-9	3	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	1	2	47	58.75
10	E-10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	50	62.50
11	E-11	2	2	3	2	2	4	3	2	3	3	1	2	2	3	3	2	2	2	2	3	48	60.00
12	E-12	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	51	63.75
13	E-13	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	2	1	1	2	2	3	2	2	3	3	38	47.50
14	E-14	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	48	60.00
15	E-15	3	4	2	3	1	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	54	67.50
16	E-16	3	4	3	3	2	3	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	3	2	44	55.00
17	E-17	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	1	2	2	3	3	2	2	2	3	2	49	61.25
18	E-18	2	3	3	2	2	2	2	1	1	3	1	1	3	3	2	2	2	2	3	2	42	52.50
19	E-19	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	61	76.25
20	E-20	1	2	3	3	2	3	2	2	2	2	1	3	3	2	2	3	1	4	3	2	46	57.50
21	E-21	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	3	3	32	40.00
22	E-22	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	50	62.50
23	E-23	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	49	61.25
24	E-24	2	3	3	3	1	3	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	3	3	41	51.25
25	E-25	3	3	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	33	41.25
26	E-26	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	2	3	2	3	1	4	52	65.00
27	E-27	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	40	50.00
28	E-28	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	4	3	55	68.75

29	E-29	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	4	2	3	2	3	53	66.25
30	E-30	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	56	70.00
31	E-31	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	60	75.00
32	E-32	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	52	65.00
33	E-33	2	3	1	3	1	3	2	1	3	3	1	2	2	3	4	3	1	3	3	4	48	60.00
34	E-34	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	41	51.25
35	E-35	2	2	2	2	3	2	3	2	2	1	3	1	2	3	2	3	2	2	3	3	45	56.25
36	E-36	3	3	2	2	3	2	3	1	1	2	2	2	3	3	2	2	1	1	2	2	42	52.50
37	E-37	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	55	68.75
38	E-38	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	40	50.00
39	E-39	2	2	2	3	1	3	1	1	3	1	2	1	2	3	2	2	2	1	1	3	38	47.50
40	E-40	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	46	57.50
41	E-41	3	3	2	2	1	1	2	3	3	3	2	1	2	3	2	3	2	3	4	3	48	60.00
42	E-42	3	2	2	1	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	1	2	2	44	55.00
43	E-43	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	43	53.75
44	E-44	3	3	2	2	3	4	3	1	2	2	2	2	3	3	2	2	1	1	2	2	45	56.25
45	E-45	4	3	2	2	1	1	2	2	2	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	3	35	43.75
46	E-46	2	3	3	2	3	2	3	2	1	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	50	62.50
47	E-47	2	3	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	3	3	1	3	2	2	2	2	44	55.00
48	E-48	2	4	3	1	1	1	0	4	3	1	3	4	3	2	1	1	1	3	4	3	45	56.25
49	E-49	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	51	63.75
50	E-50	2	2	3	2	3	4	2	3	1	1	3	1	2	2	2	3	1	2	3	2	44	55.00
51	E-51	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	1	2	1	1	1	3	43	53.75
52	E-52	2	1	2	1	1	2	2	3	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	2	3	40	50.00
53	E-53	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	51	63.75
54	E-54	3	2	2	3	2	3	1	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	46	57.50
55	E-55	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	33	41.25
56	E-56	3	3	2	2	1	3	3	2	2	3	1	3	3	3	3	2	3	1	2	2	47	58.75
57	E-57	3	2	3	3	1	3	1	3	2	1	2	2	3	1	3	3	2	3	3	3	47	58.75
58	E-58	2	2	1	2	3	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	41	51.25
59	E-59	2	1	1	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	3	2	1	1	2	1	2	35	43.75
60	E-60	2	2	3	2	2	3	1	2	2	2	1	3	2	3	1	2	2	1	2	2	40	50.00
61	E-61	3	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	1	40	50.00

62	E-62	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	51	63.75
63	E-63	1	2	3	3	1	3	1	3	2	1	2	2	3	1	3	3	2	3	3	3	45	56.25
64	E-64	3	3	2	2	3	4	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	2	3	46	57.50
65	E-65	3	3	4	4	2	2	2	2	3	3	2	1	2	1	2	3	3	3	2	4	51	63.75
66	E-66	3	3	3	3	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	2	2	3	3	3	3	47	58.75
67	E-67	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	1	3	42	52.50
68	E-68	2	3	2	2	1	1	3	1	2	1	3	1	3	2	2	2	1	3	3	3	41	51.25
Jumlah																						3908.75	
Rata-rata		60.14								54.67								57.66				57.48	

Lampiran 25

Hasil *Post test* Strategi Metakognitif

No.	Kode	Nomor Pernyataan																				Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	E-1	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	55	68.75
2	E-2	3	4	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	3	3	4	3	3	56	70.00
3	E-3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	62	77.50
4	E-4	4	4	3	2	3	1	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	53	66.25
5	E-5	4	3	3	3	1	3	3	3	4	4	3	3	3	1	3	3	3	3	3	4	60	75.00
6	E-6	3	2	3	4	4	3	2	3	2	2	1	2	3	3	3	2	3	3	2	2	52	65.00
7	E-7	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	60	75.00
8	E-8	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	55	68.75
9	E-9	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	54	67.50
10	E-10	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	54	67.50
11	E-11	4	3	2	3	2	4	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	55	68.75
12	E-12	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	67	83.75
13	E-13	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	51	63.75
14	E-14	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	55	68.75
15	E-15	4	3	3	3	2	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	59	73.75
16	E-16	3	4	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	48	60.00
17	E-17	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	56	70.00
18	E-18	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	57	71.25
19	E-19	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	61	76.25
20	E-20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	60	75.00
21	E-21	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	49	61.25
22	E-22	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	52	65.00
23	E-23	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	55	68.75
24	E-24	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	61	76.25
25	E-25	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	47	58.75
26	E-26	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	1	3	55	68.75
27	E-27	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1	41	51.25

28	E-28	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	55	68.75	
29	E-29	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	60	75.00
30	E-30	3	2	3	4	2	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	3	2	4	4	4	62	77.50
31	E-31	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	70	87.50
32	E-32	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	56	70.00
33	E-33	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	4	3	2	3	3	4	54	67.50
34	E-34	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	58	72.50
35	E-35	2	3	2	2	3	4	2	3	4	3	3	4	3	2	3	3	4	3	3	4	60	75.00
36	E-36	2	4	3	2	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	59	73.75
37	E-37	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	66	82.50
38	E-38	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	51	63.75
39	E-39	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	62	77.50
40	E-40	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	51	63.75
41	E-41	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	54	67.50
42	E-42	4	3	3	3	2	4	2	3	3	4	3	4	4	2	4	3	2	4	3	4	64	80.00
43	E-43	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	53	66.25
44	E-44	3	3	2	3	3	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	50	62.50
45	E-45	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	48	60.00
46	E-46	3	3	2	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	58	72.50
47	E-47	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	53	66.25
48	E-48	2	4	3	2	1	2	3	4	4	3	3	4	3	3	1	1	2	3	4	2	54	67.50
49	E-49	2	4	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	57	71.25
50	E-50	3	4	3	3	2	4	3	4	3	3	3	4	4	2	2	2	3	4	2	3	61	76.25
51	E-51	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	46	57.50
52	E-52	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	54	67.50
53	E-53	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	53	66.25
54	E-54	3	4	2	3	2	3	3	3	2	2	2	4	3	2	2	3	2	3	2	3	53	66.25
55	E-55	4	3	3	4	2	3	2	1	2	3	2	2	2	1	2	3	3	3	3	3	51	63.75
56	E-56	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	1	2	3	2	4	2	4	4	53	66.25
57	E-57	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	51	63.75
58	E-58	3	4	3	3	3	4	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	52	65.00

59	E-59	4	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	4	52	65.00		
60	E-60	2	2	3	4	3	3	2	2	3	2	2	3	4	2	2	2	2	3	3	4	53	66.25		
61	E-61	2	3	3	4	3	2	3	4	2	4	2	4	3	3	2	2	2	2	2	1	53	66.25		
62	E-62	3	3	4	4	4	3	4	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	4	3	62	77.50		
63	E-63	3	3	3	3	1	2	1	1	3	3	3	1	4	4	4	3	1	1	3	4	51	63.75		
64	E-64	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	49	61.25		
65	E-65	4	3	4	3	2	4	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	58	72.50		
66	E-66	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	53	66.25		
67	E-67	2	4	3	2	3	4	2	3	3	3	4	2	4	2	2	3	3	3	4	4	60	75.00		
68	E-68	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	1	2	3	3	3	2	4	2	3	49	61.25		
Jumlah																							4698.75		
Rata-rata		71.32										67.44											68.44		69.10

Lampiran 26

Hasil *Pre test* Pemahaman Konsep

No.	Kode	Nomor Soal																								Skor	Nilai	
		6	7	22	11	5	21	24	1	2	3	13	16	20	25	12	23	4	18	10	17	9	15	19	8			14
1	E-1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12	48
2	E-2	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	13	52
3	E-3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	11	44
4	E-4	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	11	44
5	E-5	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	11	44
6	E-6	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	24
7	E-7	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	13	52
8	E-8	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	11	44
9	E-9	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	13	52
10	E-10	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	10	40
11	E-11	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	11	44
12	E-12	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	13	52
13	E-13	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	11	44
14	E-14	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	13	52
15	E-15	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	13	52
16	E-16	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	9	36
17	E-17	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	7	28
18	E-18	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	7	28
19	E-19	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	11	44
20	E-20	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	12	48
21	E-21	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	11	44
22	E-22	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	12	48
23	E-23	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	11	44
24	E-24	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	8	32
25	E-25	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	13	52
26	E-26	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	9	36
27	E-27	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	12	48

28	E-28	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8	32			
29	E-29	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	36		
30	E-30	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	15	60		
31	E-31	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	16	64	
32	E-32	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	13	52	
33	E-33	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	10	40	
34	E-34	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	11	44	
35	E-35	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	12	48	
36	E-36	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	15	60	
37	E-37	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	10	40	
38	E-38	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	11	44	
39	E-39	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	9	36	
40	E-40	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	11	44		
41	E-41	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	16		
42	E-42	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	28	
43	E-43	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	10	40	
44	E-44	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	16	64	
45	E-45	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	9	36	
46	E-46	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	12	48	
47	E-47	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	11	44	
48	E-48	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	28	
49	E-49	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	11	44	
50	E-50	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	24
51	E-51	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	8	32	
52	E-52	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	28
53	E-53	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	9	36	
54	E-54	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	36	
55	E-55	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	28	
56	E-56	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	9	36	
57	E-57	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	13	52	
58	E-58	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	13	52	

59	E-59	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	13	52	
60	E-60	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	24
61	E-61	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	36	
62	E-62	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	36	
63	E-63	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	13	52	
64	E-64	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	15	60	
65	E-65	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6	24	
66	E-66	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	16	
67	E-67	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	14	56	
68	E-68	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	15	60	
Jumlah		74			130				156				87			112			92			65				2908			
Rata-rata		36.27			47.79				57.35				42.65			41.18			33.82			31.86				42.76			

Lampiran 27

Hasil Post test Pemahaman Konsep

No.	Kode	Nomor Soal																								Skor	Nilai	
		6	7	22	11	5	21	24	1	2	3	13	16	20	25	12	23	4	18	10	17	9	15	19	8			14
1	E-1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	16	64
2	E-2	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	16	64
3	E-3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	14	56
4	E-4	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	13	52
5	E-5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	20	80
6	E-6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	17	68
7	E-7	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	18	72
8	E-8	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	18	72
9	E-9	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	18	72
10	E-10	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	15	60
11	E-11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	17	68
12	E-12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	18	72
13	E-13	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	17	68
14	E-14	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18	72
15	E-15	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	16	64
16	E-16	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	16	64
17	E-17	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	17	68
18	E-18	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	14	56
19	E-19	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	16	64
20	E-20	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	17	68
21	E-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	16	64
22	E-22	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	17	68
23	E-23	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	17	68
24	E-24	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	15	60

25	E-25	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	14	56
26	E-26	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	16	64
27	E-27	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	17	68
28	E-28	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	17	68
29	E-29	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	15	60
30	E-30	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	18	72
31	E-31	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	20	80
32	E-32	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	16	64
33	E-33	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	19	76
34	E-34	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	19	76
35	E-35	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	16	64
36	E-36	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	20	80
37	E-37	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	18	72
38	E-38	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	17	68
39	E-39	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	16	64
40	E-40	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	16	64
41	E-41	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	17	68
42	E-42	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	15	60
43	E-43	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	15	60
44	E-44	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	18	72
45	E-45	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	16	64
46	E-46	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	16	64
47	E-47	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	16	64
48	E-48	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	16	64
49	E-49	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	13	52
50	E-50	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	12	48
51	E-51	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	14	56
52	E-52	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	16	64

53	E-53	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	15	60
54	E-54	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	15	60
55	E-55	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	11	44
56	E-56	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	16	64
57	E-57	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	15	60
58	E-58	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	15	60
59	E-59	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	13	52
60	E-60	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	10	40
61	E-61	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	15	60
62	E-62	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	14	56
63	E-63	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	18	72
64	E-64	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	20	80
65	E-65	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	12	48
66	E-66	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	13	52
67	E-67	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	16	64
68	E-68	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17	68
Jumlah		128			208				171				144			170			183			85				4356		
Rata-rata		62.75			76.47				62.87				70.59			62.50			67.28			41.67				64.06		

Lampiran 28

Hasil Analisis Peningkatan Pemahaman Konsep pada Indikator materi Cahaya

Hasil *Pre test* Pemahaman Konsep tiap Indikator Materi Cahaya

NOMOR SISWA	Sifat-sifat Cahaya									Pembentukan Bayangan pada Cermin										Pembentukan Bayangan pada Lensa					
	1	6	10	11	12	16	17	19	23	2	3	4	5	7	8	9	20	21	13	14	15	18	22	24	25
1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
2	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
3	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
6	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
8	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
9	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
10	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
12	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
13	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
14	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
15	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
16	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
17	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
18	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
20	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
21	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
22	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
23	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
24	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
25	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
26	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
27	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
28	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
29	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
31	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
32	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
33	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
34	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
35	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
36	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
37	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
38	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
39	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
40	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
42	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
43	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
44	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
45	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
46	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
47	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
48	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
49	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
50	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
51	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
52	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
53	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
54	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
55	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
56	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
57	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
58	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
59	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
60	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
61	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
62	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
63	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
64	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
65	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
66	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
67	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
68	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
JUMLAH	315									292										121					
RATA-RATA	51.47058824									47.7124183										0.254201681					

Hasil Post test Pemahaman Konsep tiap Indikator Materi Cahaya

NOMOR SISWA	Sifat-sifat Cahaya								Pembentukan Bayangan pada Cermin								Pembentukan Bayangan pada Lensa							
	1	6	10	11	12	16	17	19	23	2	3	4	5	7	8	9	20	21	13	14	15	18	22	24
1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1
2	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
3	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
4	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
6	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1
7	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
8	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
9	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
10	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
11	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
12	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
13	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
14	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
15	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
17	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1
18	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
19	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
20	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
21	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
22	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
23	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
24	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
25	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
26	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
27	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
28	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
29	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
30	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0
32	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
33	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
35	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
36	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
37	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
38	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
39	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
40	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
42	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
43	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
44	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
45	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
46	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
47	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0
48	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
49	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
50	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
51	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
52	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
53	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
54	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
55	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
56	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
57	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0
58	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
59	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
60	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
61	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
62	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
63	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
64	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
65	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
66	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
67	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
68	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
JUMLAH	458								422								223							
RATA-RATA	0.748366013								0.689542484								0.468487395							

UJI GAIN TIAP INDIKATOR MATERI CAHAYA

No	Indikator	Nilai <i>Pre tes</i>	Nilai <i>Post test</i>	<i>Post-Pre</i>	<i>Max-Pre</i>	n-gain	Kriteria
1.	Sifat-sifat cahaya	51.47	74.85	23.38	25.15	0.92962	Tinggi
2.	Pembentukan bayangan oleh cermin	47.71	68.95	21.24	52.29	0.4062	Sedang
3.	Pembentukan bayangan oleh lensa	25.52	46.85	21.33	74.48	0.28639	Rendah

Lampiran 29

DAFTAR SISWA KELAS EKSPERIMEN

NOMOR	KODE SISWA	NAMA SISWA
1	E-1	ABRIANTI KUSUMA WARDANI
2	E-2	ADE GALIHFAHRIZAL
3	E-3	ANFENDRA LERRY AGUS DWI A
4	E-4	ANGGA FEBRIYANTO
5	E-5	ANINDYA TIRTA WICAKSONO
6	E-6	ATHIYYA FANI SAPUTRI
7	E-7	CAESARIO NANDA BUANA
8	E-8	DAFFA DAIFULLAH
9	E-9	DANANG
10	E-10	DAVID HANDIKA PAMUNGKAS
11	E-11	EKA NUR HANIFAH
12	E-12	ESTERLITA
13	E-13	FABYAN EZRA PRADANA
14	E-14	FANNY PRADISTA
15	E-15	FAUSTIENE AGVIEL SEPTIA D
16	E-16	FIRMAN DIVA KASTA SETTA
17	E-17	HAQQI SYIARIFA ATUS TIFA
18	E-18	JAVANTI TIMORIESTA SABUNA
19	E-19	LINTANG SYATRA AULIA
20	E-20	MOHAMAD RIZKI CAHYO P
21	E-21	MUHAMMAD HAFIDZ AL FATH
22	E-22	MUHAMMAD LUTHFI AL-FATH
23	E-23	NAUFAL HILMI
24	E-24	NOVITA MUTIYANI
25	E-25	RIZA FATIMA
26	E-26	SALSABILLA NURUL HIDAYAH
27	E-27	SINATRIA BANYU ADIL
28	E-28	SITI CHOLIFAH ALFIANI
29	E-29	SYARAFINA DEWI
30	E-30	TESALONIKA KRISMA F
31	E-31	TIARA EVITA SARI
32	E-32	VALENTIA CHRISTIE BENNY
33	E-33	YOHAN ANGER BAYU MUKTI
34	E-34	YUDHA WAHYU SETYAWAN
35	E-35	ADELA NUANSA RANIA
36	E-36	AGHNIA CHAIRANI
37	E-37	AGUSTINA MELANI WIDYOWATI
38	E-38	ANDIKA BAGUS ALVIANTO
39	E-39	ANNISHA FEBRYAN YUMANSYAH
40	E-40	BINTANG SETEGAR BIMA
41	E-41	BOBY EGA KUSUMA

42	E-42	BURHANUDIN ALBANA
43	E-43	CATARINA INES VISTA VISTI ANANDI
44	E-44	CLAUDIA LINTANG HAYUNING RATRI
45	E-45	DHEANITA TIANY PUTRI
46	E-46	DONY ARIYADI
47	E-47	DWI RAMA NURAHMAD
48	E-48	FARA NAFILA PUTRI
49	E-49	GANANG SURYA SARIFUDIN
50	E-50	HENDRY SULISTIAWAN
51	E-51	INDAH AYU PERMATA SARI
52	E-52	IRFAN ALFAROQI
53	E-53	KHAERUL ARKHAM
54	E-54	LILIS
55	E-55	LUKAS BONDAN HARNADES
56	E-56	MALFINO IFANKA
57	E-57	MARETA INVIKA ANGGANI
58	E-58	MARSHANDA VERA FEBIOLA
59	E-59	MILA IKA SAPUTRI
60	E-60	MUHAMMAD HAFIDZ HASANI
61	E-61	NABELLA AYU SEPTYA
62	E-62	NABELLA DESLI MARISNA
63	E-63	NIKEN LUSIA PUTRI
64	E-64	NURIN NADYA ADINDA PUTRI
65	E-65	REZA NUR FAUZY
66	E-66	ROMADHONI GALUH SETYATAMA
67	E-67	SABRINA AYU WULANDARI
68	E-68	SARAH HANIFAH WIDYASTUTI

Lampiran 30

Surat Keputusan Dosen pembimbing



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**
Nomor: *922/P/2015*
Tentang
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015**

- Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi. Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Tanggal 16 Maret 2015

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA :

Menunjuk dan menugaskan kepada:

1. Nama : Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D.
NIP : 196702171992031002
Pangkat/Golongan : III/D
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Prof. Dr. Susilo, M.S.
NIP : 195208011976031006
Pangkat/Golongan : IV/D
Jabatan Akademik : Guru Besar
Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : WINDY YULI ASTUTI
NIM : 4201411011
Jurusan/Prodi : Fisika/Pend. Fisika
Topik : Penerapan Model Pembelajaran Search, Solve, Create and Share (SSCS) Berbantuan PhET untuk Meningkatkan Strategi Metakognitif dan Pemahaman Konsep

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Peninggal



4201411011
FM-03-AKD-24/Rev. 00

Lampiran 31

Surat Ijin Observasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Gedung D5 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang - 50229
 Telp. +62248508112/+62248508005 Fax. +62248508005
 Website: <http://mipa.unnes.ac.id> Email: mipa@unnes.ac.id

Nomor : 2482 /UN37.1.4/LT/2015 13 Maret 2015
 Lampiran :
 Hal : Permohonan Ijin observasi

Yth. Kepala SMP Negeri 2 Ambarawa Kab. Semarang

Kami memberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang tersebut di bawah ini :

Nama : Windy Yuli Astuti
 NIM : 4201411011
 Semester : VIII (delapan)
 Jurusan/ Program Studi : Fisika/ Pend. Fisika, S1

dalam rangka tugas *Skripsi* dengan dosen pembimbing :

1. Drs. Ngurah Made Darma Putra M.Si., Ph.D.
2. Prof. Dr. Susilo M.S.

bermaksud akan mengadakan observasi pada :

Tempat : SMP Negeri 2 Ambarawa
 Waktu : Maret 2015 - selesai

Berkaitan dengan hal ini, kami mohon dapat diberikan ijin observasi kepada mahasiswa yang bersangkutan pada tempat dan jadwal waktu tersebut di atas.

Atas perhatian dan kerja sama Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Dekan,

 Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
 NIP. 196310121988031001

Tembusan :
 1. Ketua Jurusan Fisika;
 2. Dosen Pembimbing;
 FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Lampiran 32

Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Gedung D5 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang - 50229
Telp. +62248508112/+62248508005 Fax. +62248508005
Website: <http://mipa.unnes.ac.id> Email: mipa@unnes.ac.id

No. : 5374 /UN37.1.4/LT/2015
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

Kepada

Yth. Kepala SMP Negeri 2 Ambarawa
di Kabupaten Semarang

Dengan hormat,

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Windy Yuli Astuti
NIM : 4201411011
Prodi : Pendidikan Fisika, S1
Judul : Penerapan Model Pembelajaran Search, Solve, Create and Share (SSCS)
Berbantuan PhET untuk Meningkatkan Strategi Metakognitif dan
Pemahaman Konsep
Tempat : SMP Negeri 2 Ambarawa
Waktu : Mei 2015 - selesai

Atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 19631012 198803 1 001

Lampiran 33

Surat Telah Melakukan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 2 AMBARAWA

Jalan Kartini 1A ☎ (0298) 591176 Fax. 596760 Ambarawa ✉ 50611
E-mail : smp2ambarawa@gmail.com Website : http://www.smpn2ambarawa.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.4 / 310

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 2 Ambarawa, Kabupaten Semarang, menerangkan bahwa :

Nama : WINDY YULI ASTUTI
NIM : 4201411011
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan : Pendidikan Fisika S1
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Semarang (UNNES)

benar-benar telah melaksanakan penelitian mulai 13 Mei 2015 sampai dengan 27 Mei 2015 dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul : " PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN SEARCH, SOLVE, CREATE AND SHARE (SSCS) BERBANTUKAN PHET UNTUK MENINGKATKAN STRATEGI METAKOGNITIF DAN PEMAHAMAN KONSEP ".

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan sebagai bahan laporan pada Fakultas / Perguruan Tinggi terkait.

Ambarawa, 5 September 2015

Kepala Sekolah,

Agus Erjono, S.Pd.M.Pd
NIP. 19590830 198102 1 003



Lampiran 34

Dokumentasi



Siswa saat mengerjakan *pre test*



Siswa saat melakukan percobaan cermin



Siswa saat melakukan percobaan lensa



Siswa saat mempresentasikan hasil diskusi



Siswa saat menggunakan *PhET*



Saat wawancara tentang strategi metakognitif