



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *TEAM ASSISTED
INDIVIDUALISATION* (TAI) BERBANTUAN ALAT PERAGA
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA SMP KELAS VIII PADA
MATERI CAHAYA**

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

oleh
Sutrisni
4201407059

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

**2011
PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) Berbantuan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VIII Pada Materi Cahaya” telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan disidang panitia ujian skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Hari :

Tanggal :

Semarang, 2011

Pembimbing I,

Pembimbing II

Dr. Sugianto, M. Si

Dr. Hartono, M. Pd

NIP. 19610219 199303 1 001

NIP. 19610810 198601 1 001



PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan buku panduan penulisan skripsi dan artikel ilmiah tahun 2011.

Semarang, April 2011

Sutrisni
NIM. 4201407059



PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengaruh Model Pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI)
Berbantuan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VIII Pada
Materi Cahaya

disusun oleh

Sutrisni
4201407059

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 6 April 2011.

Panitia :

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Kasmadi Imam S, M.S
19511115 197903 1 001

Dr. Putut Marwoto, M.S
19630821 198803 1 004

Ketua Penguji,

Dr. Putut Marwoto, M.S
19630821 198803 1 004

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Dr. Sugianto, M. Si
NIP. 19610219 199303 1 001

Drs. Hartono, M. Pd
NIP. 19610810 198601 1 001

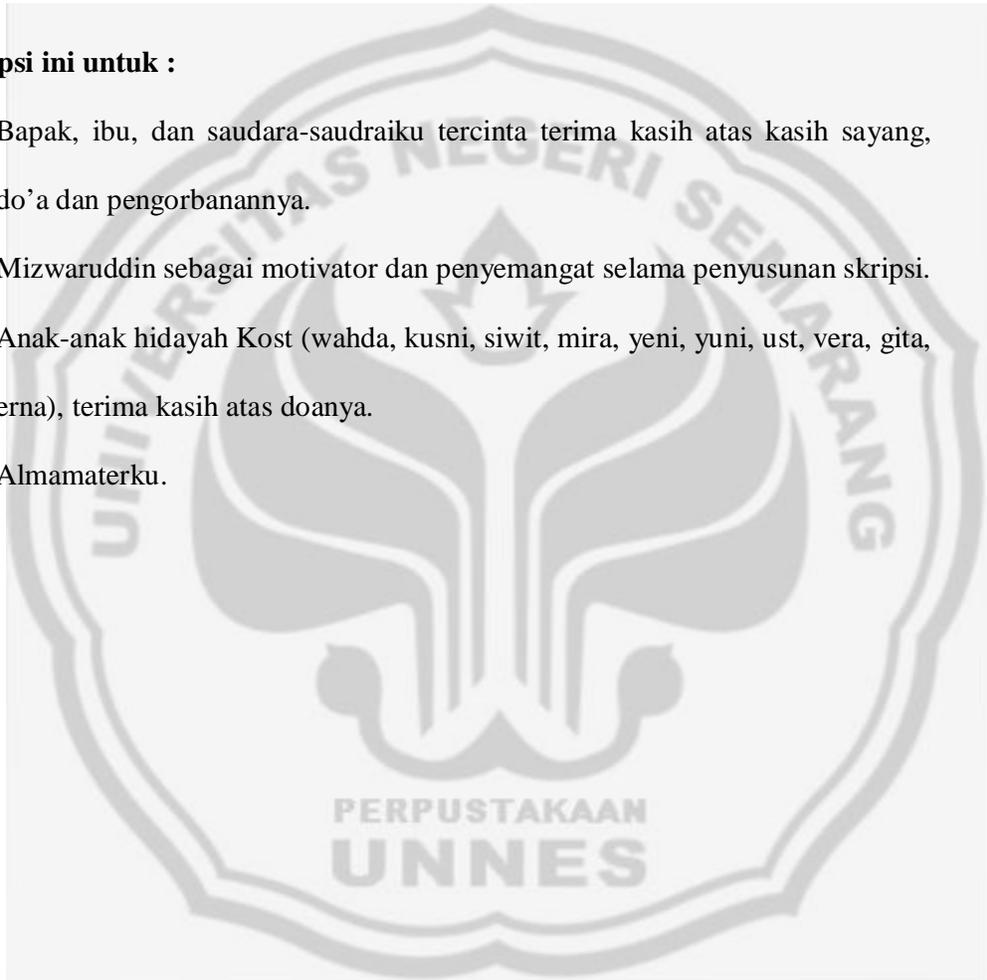
MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- 🌸 Kesulitan bukan untuk ditangisi, tapi untuk dicari solusi.
- 🌸 Hidup adalah pilihan. Kita harus berani menanggung resiko atas pilihan kita.

Skripsi ini untuk :

- 🌸 Bapak, ibu, dan saudara-saudraiku tercinta terima kasih atas kasih sayang, do'a dan pengorbanannya.
- 🌸 Mizwaruddin sebagai motivator dan penyemangat selama penyusunan skripsi.
- 🌸 Anak-anak hidayah Kost (wahda, kusni, siwit, mira, yeni, yuni, ust, vera, gita, erna), terima kasih atas doanya.
- 🌸 Almamaterku.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya yang senantiasa tercurah sehingga tersusunlah skripsi berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) Berbantuan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VIII Pada Materi Cahaya”.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak berupa saran, bimbingan, motivasi dan bantuan dalam bentuk lain, maka penulis menyampaikan terima kasih kepada:

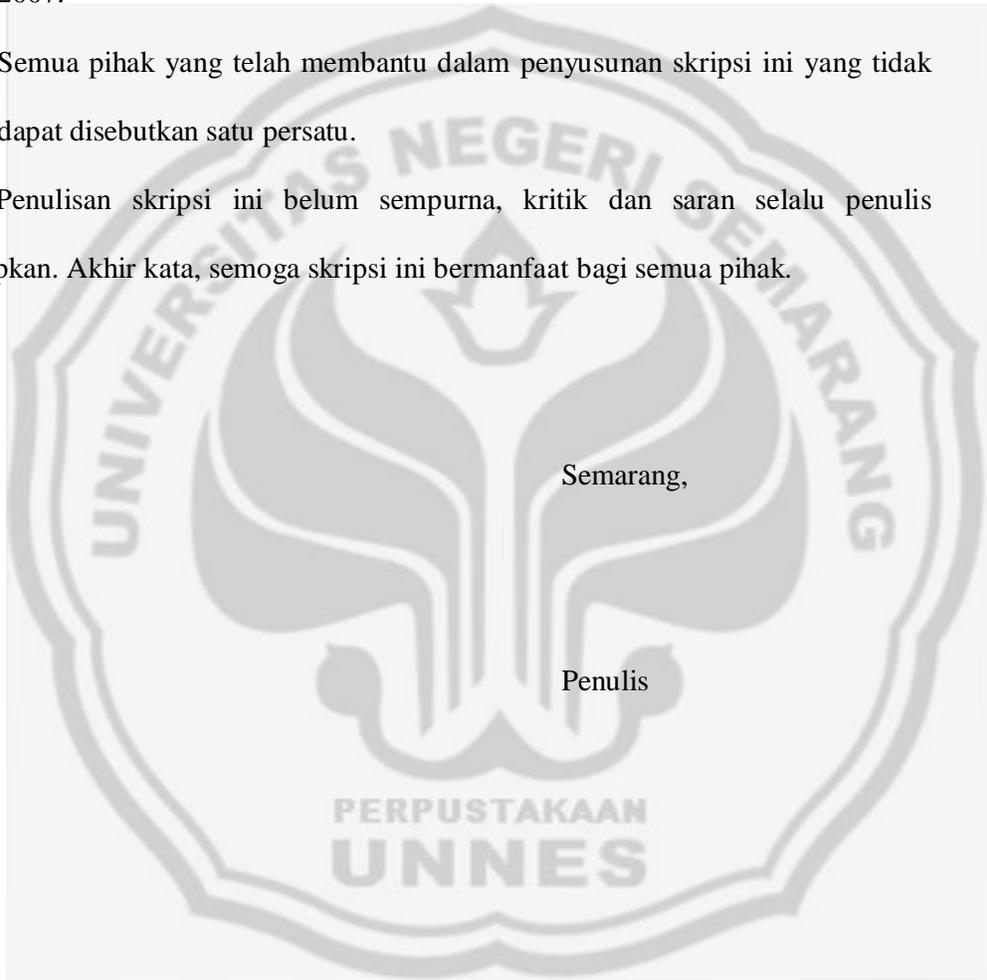
1. Prof. Dr. Sudijono Sastroatmodjo, M.Si, rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Kasmadi Imam S, M.Si, dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Putut Marwoto, M.Si, ketua jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang dan dosen penguji.
4. Dra. Siti Khanafiah, M. Si, dosen wali.
5. Dr. Sugianto, M.Si, dosen pembimbing I yang sabar mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyusun skripsi.
6. Dr. Hartono, M.Pd, dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan penuh tanggung jawab memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
7. H. Untung Kusmanto, SH, M. Pd, kepala SMP negeri 1 Batangan yang telah memberikan ijin penelitian dan kemudahan saat melaksanakan penelitian.
8. Hendro Suyono, S.Pd. dan Taj Rosida, S.Pd, guru mata pelajaran fisika kelas VIII, atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian.

9. Segenap guru, karyawan, siswa kelas VIIIIE, VIIF, IXC, dan IXE SMP Negeri 1 Batangan.
10. Bapak, Ibu, saudara-saudariku dan Mizwaruddin yang selalu memberi doa, bantuan, dukungan serta semangat.
11. Teman-teman NABLA dan seluruh mahasiswa Pendidikan Fisika Angkatan 2007.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulisan skripsi ini belum sempurna, kritik dan saran selalu penulis harapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang,

Penulis



ABSTRAK

Sutrisni. 2011. *Pengaruh Model Pembelajaran Team Assisted Individualisation (TAI) Berbantuan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VIII Pada Materi Cahaya*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Sugianto, M. Si, dan Pembimbing Pendamping Dr. Hartono, M. Pd.

Kata Kunci: Model Pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI), Alat Peraga, Hasil Belajar.

Berdasarkan fakta di lapangan pembelajaran fisika masih menggunakan metode yang konvensional. Pembelajaran masih berpusat pada guru yang mengakibatkan siswa cenderung kurang termotivasi, kurang aktif, dan kurang berkonsentrasi selama proses pembelajaran fisika. Kondisi ini menyebabkan hasil belajar siswa belum optimal. Hal ini ditunjukkan dengan nilai sebagian besar siswa masih di bawah KKM yang ditentukan. Kondisi tersebut diperbaiki dengan cara mencari alternatif model pembelajaran baru yang dapat mengaktifkan siswa. Salah satu model pembelajaran tersebut adalah pembelajaran kooperatif berupa model pembelajaran TAI berbantuan alat peraga. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh dan menganalisis hasil belajar model pembelajaran TAI berbantuan alat peraga dari pembelajaran konvensional. Penerapan pembelajaran tersebut dapat mengaktifkan siswa, karena menekankan pada pembelajaran individu dalam kerja kelompok. Selain itu siswa mengalami langsung pembelajaran melalui pemanfaatan alat peraga sebagai alat komunikasi yang dapat menyampaikan pembelajaran dari keadaan nyata menuju ke abstrak.

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Batangan semester genap tahun ajaran 2010/2011. Berdasarkan uji homogenitas dengan *uji barlett* diketahui populasi penelitian homogen sehingga dalam penentuan sampel penelitian menggunakan teknik *random sampling*. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Control Group Pre-Test Post-Test*. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif dan psikomotorik siswa dalam pembelajaran TAI berbantuan alat peraga lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Berdasarkan *normalized gain* diperoleh peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen sebesar 0,51 dan kelas kontrol sebesar 0,43. Pengaruh tersebut juga dapat dilihat dari perbedaan rata-rata nilai hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, rata-rata nilai hasil belajar kognitif siswa yaitu 72,73 dan hasil belajar psikomotorik siswa 78,60 (observer 1) dan 72,53 (observer 2), sedangkan pada kelas kontrol rata-rata nilai hasil belajar kognitif siswa yaitu 69 dan hasil belajar psikomotorik siswa 70,49 (observer 1) dan 68,06 (observer 2). Simpulan penelitian ini yaitu model pembelajaran TAI berbantuan alat peraga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa serta lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

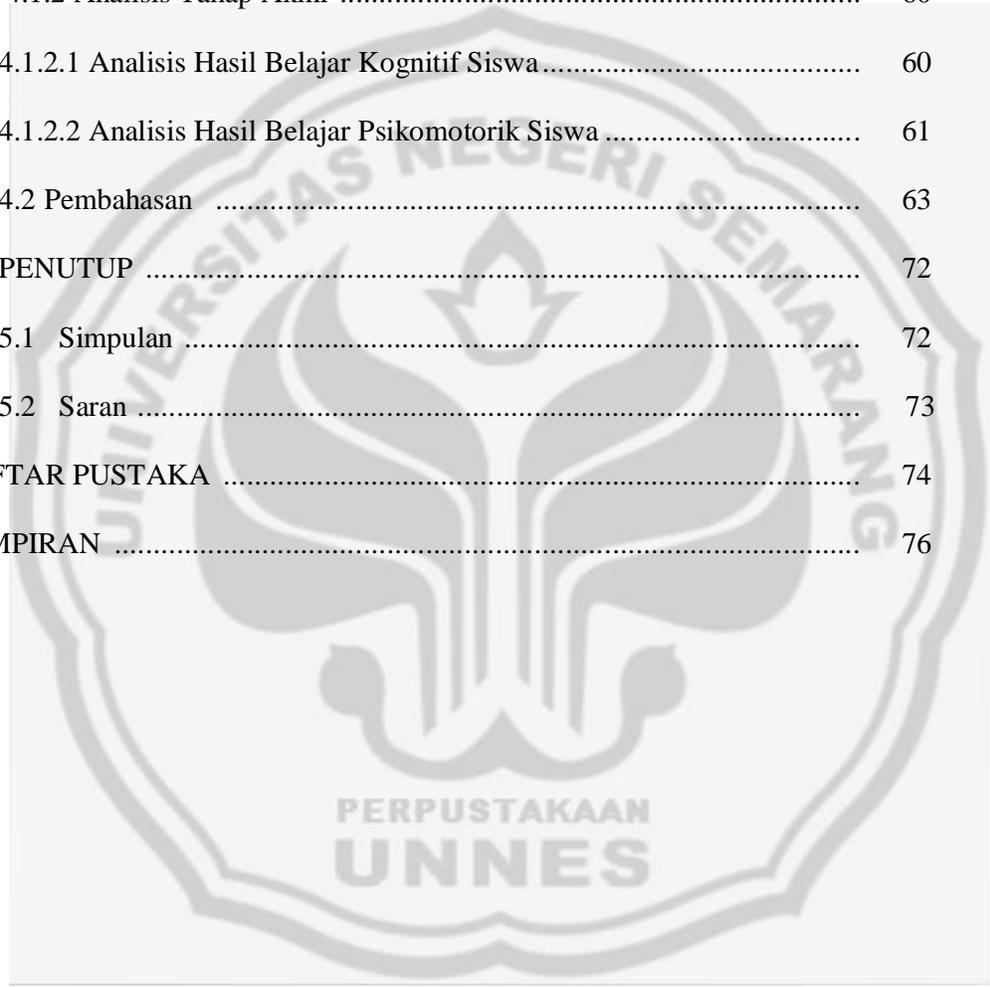
DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Pembatasan Masalah	6
1.6 Penegasan Istilah	7
1.7. Sistematika Penulisan skripsi	8
2. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Belajar.....	10
2.2 Hasil Belajar	11
2.2.1 Hasil Belajar Kognitif.....	11
2.2.2 Hasil Belajar Afektif	12

2.2.3 Hasil Belajar Psikomotorik	12
2.3 Pembelajaran Team Assisted Individualisation (TAI)	12
2.4 Cahaya	18
2.4.1 Pemantulan Cahaya	18
2.4.1.1 Cermin Datar	19
2.4.1.2 Cermin Melengkung	21
2.4.1.2.1 Cermin Cekung	22
2.4.1.2.1 Cermin Cembung	25
2.4.2 Pembiasan Cahaya	28
2.4.1.1 Indeks Bias	28
2.4.1.2 Lensa	29
2.4.1.2.1 Lensa Cembung	29
2.4.1.2.1 Lensa Cekung	30
2.5 Alat Peraga	32
2.6 Kerangka Berpikir	36
2.7 Hipotesis	38
3. METODE PENELITIAN	39
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	39
3.2 Populasi dan Sampel	39
3.2.1 Populasi	39
3.2.2 Sampel	40
3.3 Desain Penelitian	40
3.4 Variabel Penelitian	41

3.4.1 Variabel Bebas	41
3.4.2 variabel Terikat	41
3.5 Prosedur Penelitian	41
3.5.1 Tahap Persiapan	41
3.5.2 Tahap Pelaksanaan	42
3.5.3 Tahap Evaluasi	43
3.6 Metode Pengumpulan Data	43
3.6.1 Metode Dokumentasi	43
3.6.2 Metode Tes	43
3.6.3 Metode Observasi	43
3.7 Uji Coba Instrumen Penelitian	44
3.7.1 Validitas Tes	44
3.7.2 Reliabilitas	45
3.7.3 Tingkat Kesukaran	47
3.7.4 Daya Pembeda	48
3.8 Metode Analisis Data	50
3.8.1 Analisis Tahap Awal	36
3.8.1.1 Uji homogenitas	50
3.8.2 Analisis Tahap Akhir	51
3.8.2.1 Analisis Soal Uraian	51
3.8.2.1.1 Analisis Varians	51
3.8.2.1.2 Uji Normalitas	52
3.8.2.1.3 Uji Peningkatan Hasil Belajar	53

3.8.2.1.4 Uji Signifikansi	54
3.8.2.2 Analisis Lembar Observasi	56
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	59
4.1 Hasil Penelitian	59
4.1.1 Analisis Tahap Awal	59
4.1.2 Analisis Tahap Akhir	60
4.1.2.1 Analisis Hasil Belajar Kognitif Siswa	60
4.1.2.2 Analisis Hasil Belajar Psikomotorik Siswa	61
4.2 Pembahasan	63
5. PENUTUP	72
5.1 Simpulan	72
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	76



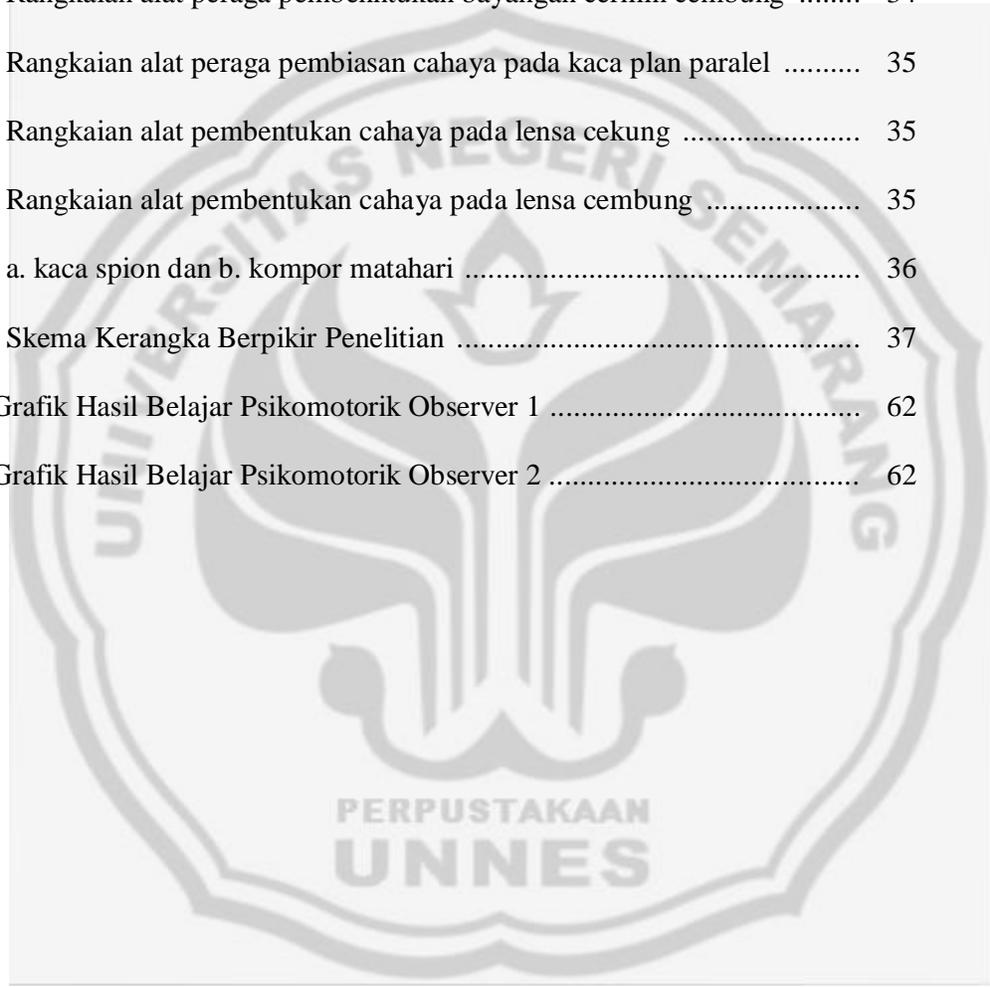
DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
2.1 konvensi tanda pada pemantulan	27
2.2 konvensi tanda pada pembiasan	31
3.1 Desain Penelitian Control Group Pre test Post Test	40
3.2 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba Pre test.....	45
3.3 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba Pos test	45
3.4 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Pre test	48
3.5 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Pos test	48
3.6 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba Pre test.....	49
3.7 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba Pos test	49
3.8 Hasil Uji Kesamaan Dua Varian Data Pre Test antara Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	52
3.19 Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	53
3.10 Hasil Uji Signifikansi Peningkatan Pemahaman Kognitif Antara Kelas Kontrol dan Kelas eksperimen	55
3.11 Pengamatan Hasil Belajar Psikomotorik Siswa	57
3.12 Hasil Uji Signifikansi Peningkatan Pemahaman Psikomotorik Antara Kelas Kontrol dan Kelas eksperimen	58
4.1 Hasil Belajar Kognitif Siswa	60
4.2 Hasil Belajar Psikomotorik Siswa	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Jenis-jenis pemantulan	18
2.2 Diagram sinar untuk menentukan bayangan sebuah anak panah pada sebuah cermin datar	19
2.3 Pemantulan cahaya.....	21
2.4 Permukaan cermin lengkung	22
2.5 Cermin cekung mengumpulkan sinar pantul.....	22
2.6 Pemantulan sinar datang sejajar sumbu utama.....	23
2.7 Pemantulan sinar datang menuju fokus	23
2.8 Pemantulan sinar datang melalui pusat kelengkungan.....	23
2.9 Bayangan benda yang diletakkan di antara titik fokus dan cermin memiliki sifat maya, sama tegak, dan diperbesar	24
2.10 Cermin cembung akan menyebarkan sinar pantul(divergen)	25
2.11 Pemantulan sinar datang sejajar dengan sumbu utama pada cermin cembung	26
2.12 Pemantulan sinar datang menuju titik fokus cermin cembung	26
2.13 Pemantulan sinar datang menuju titik fokus cermin cembung	26
2.14 Bayangan yang terbentuk pada cermin cembung selalu maya, tegak, dan diperkecil	27
2.15 Lensa cembung bersifat konvergen atau mengumpulkan sinar	30
2.16 Lensa cembung: a. bikonveks, b. plan konveks, dan c. konkaf-konveks	30

2.17. Lensa cekung bersifat divergen atau menyebarkan sinar	31
2.18 Lensa cekung: a. bikonkaf, b. plan konkaf dan c. konveks-konkaf	31
2.19 Rangkaian alat peraga pemantulan cahaya	33
2.20 Rangkaian alat peraga pembentukan bayangan cermin datar	34
2.21 Rangkaian alat peraga pembentukan bayangan cermin cekung	34
2.22 Rangkaian alat peraga pembentukan bayangan cermin cembung	34
2.23 Rangkaian alat peraga pembiasan cahaya pada kaca plan paralel	35
2.24 Rangkaian alat pembentukan cahaya pada lensa cekung	35
2.25 Rangkaian alat pembentukan cahaya pada lensa cembung	35
2.26 a. kaca spion dan b. kompor matahari	36
2.27 Skema Kerangka Berpikir Penelitian	37
4.1 Grafik Hasil Belajar Psikomotorik Observer 1	62
4.2 Grafik Hasil Belajar Psikomotorik Observer 2	62



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Kisi-Kisi Soal Uji Coba	76
2 Soal dan kunci jawaban Uji Coba	78
3 Analisis Hasil Uji Coba	96
4 Contoh Perhitungan Hasil Uji Coba	102
5 Soal Pre Test.....	106
6 Soal Post Test	109
7 Kunci Jawaban Soal Pre Test	111
8 Kunci Jawaban Soal Post Test.....	118
9 RPP Kelas Eksperimen	127
10 RPP kelas Kontrol	142
11 LKS	157
12 Daftar Nama Siswa	169
13 Daftar Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	170
14 Daftar Nilai Ulangan Harian Kelas VIII Semester Gasal	171
15 Uji Homogenitas	172
16 Data Nilai PreTest Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen.....	173
17 Uji Kesamaan Dua Varian Data PreTest Siswa.....	174
18 Data Nilai Post test Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen.....	175
19 Uji Normalitas Data Post test Kelas Eksperimen	176
20 Uji Normalitas Data Post test Kelas Kontrol.....	177
21 Normalized Gain	178
22 Uji Signifikansi Hasil Belajar Kognitif.....	179
23 Data Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen.....	181
24 Uji Signifikansi Hasil Belajar Psikomotorik	185
25 Foto Penelitian	189
26 Surat-Surat Penelitian	193

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman yang sangat cepat saat ini menuntut setiap individu untuk dapat berpikir dan bergerak cepat dalam menghadapi setiap tantangan. Dibutuhkan individu-individu yang aktif, kreatif, serta mampu mengaplikasikan setiap pengetahuan yang dimiliki ke dalam kehidupan agar mampu menjawab semua tantangan tersebut. Namun, individu-individu seperti itu tidak muncul dengan sendirinya, melainkan harus diimbangi dengan proses pembelajaran yang mendukung siswa untuk dapat berperan aktif dalam menggali dan mengkonstruksi pengetahuan dengan kemampuan mereka sendiri. Proses pembelajaran yang demikian itu harus diterapkan dalam berbagai bidang ilmu pendidikan, tidak terkecuali dalam bidang sains.

Sains, termasuk fisika menurut Nasoetion, sebagaimana dikutip oleh Wiyanto (2008: 13), merupakan ilmu dasar yang wajib diketahui oleh setiap manusia sampai taraf penguasaan tertentu yang digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapinya. Penerapan fisika dalam kehidupan bertujuan agar setiap individu mampu mengimbangi perkembangan zaman yang semakin cepat. Oleh sebab itu, dalam membelajarkan fisika tidak tepat jika hanya berpusat pada guru dan menghafalkan materi-materi serta rumus-rumus yang ada di buku-buku sekolah saja. Hal itu dapat menyebabkan siswa menjadi pasif, kurang termotivasi belajar dan hanya bergantung pada pengetahuan guru. Akhirnya siswa-siswa

berpikir bahwa pelajaran fisika adalah pelajaran yang sulit, menakutkan, penuh dengan rumus-rumus, dan membosankan. Hal ini sejalan dengan pendapat Sunardi (n.d.), beberapa hambatan pembelajaran fisika adalah siswa beranggapan belajar fisika tidak bermanfaat untuk memahami dan mengembangkan ilmu pengetahuan/teknologi, siswa kurang termotivasi untuk memusatkan perhatian pada materi pelajaran saat pelajaran sedang berlangsung di kelas, pelajaran fisika banyak hitungan matematik dan metode mengajar kurang bervariasi. Seharusnya pembelajaran fisika dilakukan dengan cara memberikan pemahaman terhadap konsep-konsep yang ada sehingga siswa dapat mengembangkan pengetahuan, terampil memecahkan masalah yang berkaitan dengan pelajaran fisika, serta mampu mengaplikasikannya dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari.

Selama ini pemerintah sudah mencoba memperbaiki kondisi pendidikan di Indonesia, diantaranya dengan memperbaharui kurikulum yang ada untuk dapat mengimbangi tuntutan zaman. Meskipun berkali-kali berganti kurikulum, pendidikan kita masih terjebak pada fakta lama, bukan fakta baru. Hal ini sejalan dengan Maryunus (2007), yang menyatakan bahwa perubahan kurikulum di negara kita lebih menitikberatkan pada perubahan konsep tertulisnya saja (berupa buku-buku pelajaran dan silabus saja) tanpa mau memperbaiki proses pelaksanaannya di tingkat sekolah, sedangkan proses dan hasilnya tak pernah mampu dijawab oleh kurikulum pendidikan. Konsep penguasaan yang dibidik pendidikan menurut Faqih (2007), masih mengacu pada temuan pakar terdahulu. Sementara penemuan fakta baru yang sesungguhnya lebih bisa membuat siswa

menjadi kreatif tidak digunakan. Akibatnya, mutu pendidikan cenderung menurun.

Berdasarkan observasi awal di SMP Negeri 1 Batangan, diperoleh fakta bahwa proses pembelajaran fisika masih menggunakan metode yang konvensional, berupa pembelajaran ekspositori (ceramah) dan tidak memanfaatkan alat peraga dalam proses pembelajaran. Pembelajaran masih berpusat pada guru yang mengakibatkan siswa cenderung kurang termotivasi, kurang aktif, dan hanya bergantung pada pengetahuan guru. Kondisi seperti itulah yang menyebabkan hasil belajar siswa kurang optimal. Hal ini ditunjukkan dengan nilai sebagian besar siswa yang masih di bawah KKM, yaitu 70.

Jika kondisi seperti itu ingin diperbaiki, diperlukan perlakuan lain terhadap siswa-siswa SMP Negeri 1 Batangan, yaitu dengan mengubah model pembelajaran ke arah yang membuat siswa lebih aktif, yang memberi kesempatan kepada siswa untuk berpendapat dan mentransfer pengetahuan, sehingga pembelajaran tidak hanya berpusat kepada guru semata. Oleh karena itu, guru mencoba menggunakan model pembelajaran kooperatif, yaitu sebuah model pembelajaran yang menuntut keaktifan siswa dalam kelompok dan memungkinkan siswa saling membantu dalam memahami konsep, memeriksa, dan memperbaiki jawaban teman sebagai masukan serta kegiatan lain yang bertujuan untuk mencapai hasil belajar yang lebih optimal.

Penerapan model pembelajaran kooperatif dengan pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) membuat siswa saling bekerjasama dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Siswa yang pandai berkewajiban membantu

siswa yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran. Ketika ada siswa yang masih merasa kesulitan, guru memberikan bantuan secara intensif kepada siswa tersebut. Hal ini yang membedakan model pembelajaran TAI dengan model pembelajaran yang lain.

Model pembelajaran TAI dilaksanakan dengan cara siswa dikelompokkan secara heterogen sesuai dengan tingkat prestasi siswa di kelas, yang beranggotakan empat sampai lima orang. Dengan demikian, diharapkan siswa dapat saling bekerjasama untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan mereka.

Menurut Anni (2006: 149), salah satu faktor yang mempengaruhi transfer belajar adalah bahan belajar yang sangat abstrak dan rumit, dan metode-metode belajar yang tidak mampu memahami realita, dapat menghambat transfer belajar. Pada pelajaran fisika khususnya materi cahaya siswa dapat mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang ada, seperti dalam membayangkan hukum pemantulan cahaya, pembentukan bayangan pada cermin cembung dan cermin cekung, pada lensa cembung dan lensa cekung.

Kajian psikologi (Santayasa, 2007: 7) menyatakan anak lebih mudah mempelajari hal yang konkret ketimbang yang abstrak. Berdasarkan hal tersebut pembelajaran fisika yang bersifat abstrak lebih mudah dipelajari ketika berawal dari sesuatu yang konkret atau nyata, untuk dapat memudahkan siswa memahami konsep tentang cahaya. Konsep cahaya yang bersifat abstrak lebih mudah dipahami ketika dibantu alat peraga yang dapat memvisualisasikan dan mengkomunikasikan materi yang dipelajari dan dapat mengamati secara langsung penerapan dari materi cahaya. Dengan alat peraga tersebut diharapkan siswa dapat

lebih mudah menangkap konsep yang ditemukan dan siswa lebih termotivasi untuk dapat mempelajari fisika.

Berdasarkan pemaparan permasalahan tersebut, maka penelitian ini mengambil judul: “Pengaruh Model Pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) Berbantuan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VIII Pada Materi Cahaya”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Apakah model pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) berbantuan alat peraga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa?
- (2) Apakah hasil belajar siswa dengan model pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) berbantuan alat peraga lebih baik daripada hasil belajar siswa dengan menggunakan metode konvensional?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

- (1) Mengetahui pengaruh model pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) berbantuan alat peraga terhadap hasil belajar siswa.
- (2) Menganalisis hasil belajar siswa dengan model pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) berbantuan alat peraga dan hasil belajar siswa dengan metode konvensional.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak, di antaranya bagi siswa, guru, dan bidang pendidikan. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan dapat mengurangi jumlah siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran, karena dalam proses pembelajaran ini lebih menekankan pemahaman individu, meningkatkan hasil belajar siswa dan kemampuan kerja sama dalam diri siswa. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan alternatif pilihan bagi guru dalam rangka membelajarkan fisika dan mengurangi perbedaan kemampuan pemahaman antarsiswa. Sedangkan dalam lingkup yang lebih luas, yaitu dalam bidang pendidikan, diharapkan penelitian ini dapat menambah alternatif pembelajaran yang membuat siswa lebih aktif sehingga proses pembelajaran dapat berjalan lebih efektif.

1.5 Pembatasan Masalah

Untuk menghindari kesalahan penafsiran terhadap permasalahan dalam penelitian ini perlu diperhatikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- (1) Dalam penelitian ini yang dikaji adalah pengaruh model pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) berbantuan alat peraga terhadap hasil belajar siswa serta membandingkan hasil belajar siswa dengan pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) berbantuan alat peraga terhadap hasil belajar siswa dengan metode konvensional.
- (2) Hasil belajar yang dikaji dalam penelitian ini adalah hasil belajar kognitif dan psikomotorik. Hasil belajar kognitif dimaksudkan untuk mengetahui

tingkat pemahaman siswa mengenai materi cahaya setelah pembelajaran TAI berbantuan alat peraga, sedangkan hasil belajar psikomotorik dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan ketrampilan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam menggunakan alat peraga.

- (3) Materi yang dikaji dalam penelitian ini adalah cahaya.

1.6 Penegasan Istilah

Untuk menghindari terjadinya salah penafsiran dalam penelitian ini, maka perlu adanya penegasan istilah-istilah yang terdapat dalam penelitian ini.

1.6.1 Pengaruh

Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu (orang atau benda) yang ikut membentuk watak, kepercayaan atau perbuatan seseorang (Poerwadarminto, 1990: 664).

1.6.2 Model pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI)

Suatu model pembelajaran yang dilakukan dengan membentuk kelompok-kelompok heterogen terdiri dari empat sampai lima orang. Pelaksanaannya menekankan pada pemahaman individu, dimana siswa dengan kemampuan yang kurang mendapat bantuan dari siswa yang pandai dalam menguasai materi.

1.6.3 Alat Peraga

Menurut Usman (2010: 31) alat peraga pengajaran, *teaching aids*, atau *audiovisual aids* (AVA) adalah alat-alat yang digunakan guru untuk membantu memperjelas materi pelajaran yang disampaikan kepada siswa dan mencegah terjadinya verbalisme pada diri siswa.

Dalam penelitian alat peraga yang digunakan sebagai berikut:

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| (1) Cermin datar | (7) Lilin |
| (2) Busur derajat | (8) Layar |
| (3) Cermin cekung | (9) Plan paralel |
| (4) Cermin cembung | (10) Lensa cekung |
| (5) Sumber cahaya (laser) | (11) Lensa Cembung |
| (6) Bangku optik | (12) Laser |

1.6.4 Hasil Belajar

Hasil belajar (Anni, 2006:5) merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar. Dalam penelitian hasil belajar yang diteliti adalah hasil belajar kognitif dan psikomotorik siswa. Untuk memperoleh hasil belajar kognitif dilakukan dengan tes tertulis dengan instrumen berupa soal esai sedangkan hasil belajar psikomotorik diperoleh melalui penilaian menggunakan lembar observasi yang dibantu oleh dua orang observer.

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian yaitu bagian pendahuluan, bagian isi skripsi dan bagian akhir.

Bagian Pendahuluan skripsi, pada bagian ini berisi halaman judul, pengesahan, motto dan persembahan, prakata, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.

Bagian Isi skripsi,

Bab I: pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

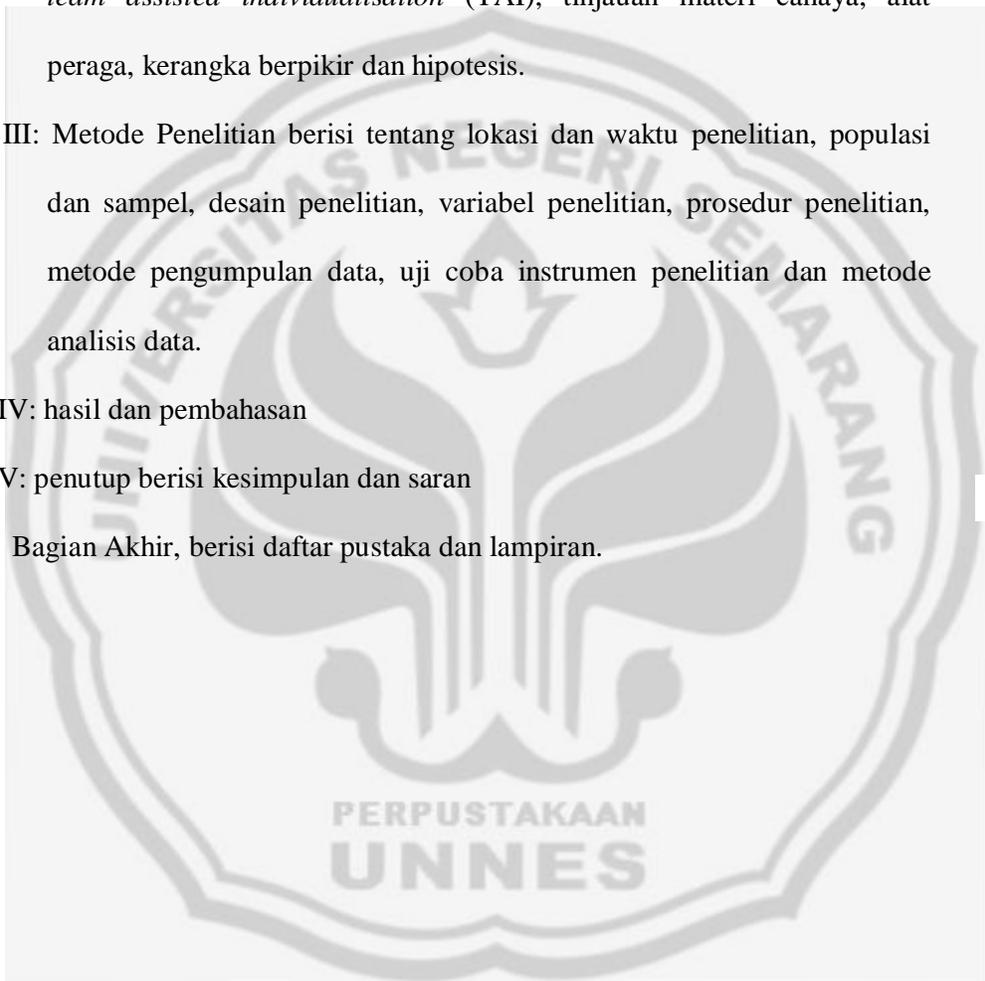
Bab II: tinjauan pustaka berisi tentang teori belajar, hasil belajar, pembelajaran *team assisted individualisation* (TAI), tinjauan materi cahaya, alat peraga, kerangka berpikir dan hipotesis.

Bab III: Metode Penelitian berisi tentang lokasi dan waktu penelitian, populasi dan sampel, desain penelitian, variabel penelitian, prosedur penelitian, metode pengumpulan data, uji coba instrumen penelitian dan metode analisis data.

Bab IV: hasil dan pembahasan

Bab V: penutup berisi kesimpulan dan saran

Bagian Akhir, berisi daftar pustaka dan lampiran.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Belajar

Akinoglu (2006: 72), sains dalam kenyataannya merupakan ilmu pengetahuan yang menekankan pada praktek dan penafsiran, yang menghubungkan antara kehidupan nyata dengan teori. Pembelajaran fisika lebih menekankan pada proses dan penemuan produk ilmiah (konsep, prinsip, teori, dan hukum). Pembelajaran fisika, tidak cukup hanya menghafal materi dan transfer belajar yang bersifat satu arah yaitu transfer pengetahuan dari guru ke siswa. Pembelajaran yang seperti itu membuat siswa menjadi pasif dan kurang tertarik untuk belajar fisika. Siswa harus mampu secara aktif membentuk pengetahuannya sendiri. Hal ini sejalan dengan teori belajar konstruktivisme (Anni, 2006: 49-50) yang menyebutkan siswa harus mampu mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri. Belajar merupakan proses penemuan (*discovery*) dan transformasi informasi kompleks yang berlangsung pada diri seseorang. Agar siswa mampu melakukan kegiatan belajar secara baik, siswa harus melibatkan diri secara aktif dan mengkonstruksikan pengetahuan didalam memorinya sendiri.

Belajar menurut W. H Burton, sebagaimana dikutip oleh Usman (1989: 2) adalah perubahan tingkah laku pada diri individu berkat adanya interaksi antara individu dengan individu, individu dengan lingkungannya, sehingga mereka lebih mampu berinteraksi dengan lingkungannya. Kata perubahan berarti bahwa

seseorang telah belajar mengalami perubahan tingkah laku baik dalam aspek pengetahuan, ketrampilan, maupun sikap.

Sejalan dengan pernyataan tersebut, pembelajaran fisika diharapkan tidak hanya sekedar transfer pengetahuan dari guru ke siswa, melainkan suatu proses mengkonstruksi pengetahuan sendiri oleh siswa, melalui interaksi antara individu dengan individu, individu dengan lingkungannya, sehingga mereka lebih mampu berinteraksi dengan lingkungannya. Hal ini menyebabkan siswa secara aktif berproses dan saling berinteraksi antara satu dengan yang lain untuk menemukan produk ilmiah (konsep, prinsip, teori, dan hukum).

2.2 Hasil Belajar

Dalam proses pembelajaran, hasil belajar merupakan hal yang penting karena dapat menjadi petunjuk untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan siswa dalam kegiatan belajar yang sudah dilakukan. Hasil belajar dapat diketahui melalui evaluasi untuk menilai pencapaian tujuan pembelajaran siswa. Hasil belajar diperoleh selama proses dan akhir pembelajaran.

Tiga taksonomi hasil belajar menurut Benyamin S. Bloom sebagaimana dikutip oleh Anni (2006: 7) mengusulkan sebagai berikut.

2.2.1 Ranah Kognitif

Ranah kognitif berkaitan dengan hasil berupa pengetahuan, kemampuan, dan kemahiran intelektual. Ranah kognitif mencakup berbagai kategori antara lain pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan penilaian.

2.2.2 Ranah Afektif

Ranah afektif merupakan hasil belajar yang sukar diukur. Kategori pembelajaran afektif antara lain penerimaan, penanggapan, penilaian, pengorganisasian, dan pembentukan pola hidup.

2.2.3 Ranah Psikomotorik

Kategori jenis perilaku untuk ranah psikomotorik antara lain persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian, dan kreativitas.

Tujuan belajar atau pembelajaran menurut Gagne dan Briggs, sebagaimana dikutip oleh Anni (2006: 12) dimaknai dalam tujuan kinerja (*performance objective*). Tujuan pembelajaran tersebut diklasifikasikan dalam lima kategori, yaitu kemahiran intelektual (*intelektual skills*), strategi kognitif (*strategy cognitive*), informasi verbal (*verbal information*), kemahiran motorik (*motor skills*), dan sikap (*attitude*).

Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil belajar kognitif dan psikomotorik. Hasil belajar kognitif dimaksudkan untuk mengukur produk pembelajaran fisika, sejauh mana siswa dapat memahami materi cahaya dan mencapai tujuan pembelajaran. Sedangkan hasil belajar psikomotorik dimaksudkan untuk mengukur proses pembelajaran, terutama pada ketrampilan dalam eksperimen sederhana.

2.3 Pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI)

Untuk meningkatkan mutu pendidikan secara umum atau mutu pelajaran fisika pada khusus, diperlukan perubahan pola pikir yang digunakan sebagai landasan dalam pembelajaran. Keaktifan siswa menjadi unsur yang sangat penting dalam menentukan kesuksesan belajar. Pembelajaran kooperatif adalah salah satu metode pembelajaran yang dapat membuat siswa menjadi lebih aktif dalam belajar. Menurut Zakaria (2010: 274) pembelajaran kooperatif dapat memberi kesempatan dan peluang bagi siswa untuk berdiskusi, memecahkan masalah, menciptakan solusi, mengemukakan gagasan dan saling bekerja sama.

Berdasarkan pandangan konstruktivistik dalam pembelajaran kooperatif, siswa lebih mudah memahami dan menemukan konsep-konsep yang sulit apabila mereka berbicara satu sama lain tentang masalah-masalah tersebut. Oleh karena itu, keaktifan siswa secara individu sangat menentukan kualitas hasil belajar fisika.

Lima komponen penting dalam pembelajaran kooperatif menurut Johnson dan Hobubec sebagaimana dikutip oleh Zakaria (2006: 36-37), sebagai berikut.

- (1) Ketergantungan positif: kesuksesan salah satu siswa bergantung pada kesuksesan siswa yang lain.
- (2) Interaksi: pencapaian secara individu dengan cara saling membantu satu sama lain, bertukar pengetahuan, pemberian balikan, dan kerja sama.
- (3) Tanggung jawab individu: guru mengamati kerja sama setiap anggota kelompok. Guru dapat memberi tes secara individu yang dilakukan dengan cara memanggil siswa secara acak untuk mempresentasikan hasil kelompoknya.
- (4) Ketrampilan perseorangan dan kelompok kecil: guru memberi kesempatan pada setiap anggota kelompok untuk mengetahui, menerima dan mendukung satu sama lain, saling berkomunikasi untuk memecahkan masalah.

- (5) Proses kelompok: guru memperkirakan kemajuan kelompok. Proses kelompok memungkinkan setiap kelompok untuk bekerja sama dengan baik, ketrampilan dan memastikan setiap anggota kelompok menerima balikan.

Salah satu model pembelajaran kooperatif yang mampu mengaktifkan siswa adalah model pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI). Dasar pembelajaran TAI untuk mengadaptasi pengajaran terhadap perbedaan individual berkaitan dengan kemampuan siswa maupun pencapaian prestasi siswa. Dalam pembelajaran TAI ini siswa bekerja dalam suatu kelompok heterogen yang beranggotakan empat sampai lima orang. Siswa bekerjasama dalam kelompok, dan saling membantu satu sama lain. Dimana siswa yang mempunyai kemampuan lebih membantu siswa yang mempunyai kemampuan kurang. Masing-masing siswa bertanggung jawab untuk memeriksa pekerjaan satu sama lain.

Pembelajaran TAI dalam penelitian ini mengadopsi beberapa komponen pembelajaran TAI sebagai berikut (Slavin, 1983: 6).

- (1) *Teams*

Pembentukan kelompok heterogen yang beranggotakan empat sampai lima orang.

- (2) *Placement Test*

pemberian pre-test kepada siswa agar guru mengetahui kelemahan siswa pada bidang tertentu.

- (3) *Team Study*

Siswa diberikan waktu untuk mulai mengerjakan soal. Soal tersebut tertera pada buku-buku siswa. Para siswa mengerjakan soal-soal dalam kelompok.

- (4) *Teaching Group*

Guru memberikan materi secara singkat dari guru menjelang pemberian tugas kelompok.

(5) *Facts Test*

Pelaksanaan tes-tes kecil berdasarkan fakta yang diperoleh siswa.

Berdasarkan uraian di atas dapat dituliskan tahapan-tahapan pembelajaran TAI sebagai berikut.

- (1) Guru menentukan pokok bahasan yang akan disajikan kepada para siswa (materi cahaya) dengan mengadopsi model pembelajaran TAI.
- (2) Guru menjelaskan kepada seluruh siswa tentang pelaksanaan model pembelajaran TAI dan tentang pola kerja sama antar siswa dalam suatu kelompok.
- (3) Guru menyiapkan materi bahan ajar yang harus dikerjakan kelompok dan alat peraga yang dibutuhkan.
- (4) Guru memberikan pre-test kepada siswa tentang materi yang diajarkan (mengadopsi komponen *placement test*).
- (5) Guru menjelaskan materi cahaya secara singkat.
- (6) Guru membentuk kelompok-kelompok kecil dengan anggota anggota empat sampai lima siswa dan meminta siswa untuk mengkondisikan duduk dalam kelompoknya masing-masing. Kelompok dibuat heterogen tingkat kependaiannya dengan mempertimbangkan keharmonisan kerja kelompok (mengadopsi komponen *teams*). Pembagian kelompok yang heterogen ini didasarkan pada pencapaian hasil ulangan harian siswa sebelumnya yang dapat menentukan perbedaan kemampuan siswa. Hasil belajar tersebut

dibuat rangking atau peringkat sehingga dapat memudahkan dalam pembagian kelompok secara heterogen.

- (7) Guru membagikan LKS sebagai panduan siswa dalam menggunakan alat peraga. Kemudian guru menugasi kelompok dengan bahan yang sudah disiapkan.
- (8) Siswa melakukan percobaan sederhana menggunakan alat peraga dan menemukan suatu konsep atau fakta, jika mengalami kesulitan siswa dapat meminta bantuan teman satu tim atau guru. Siswa yang lebih pandai bertanggung jawab untuk mengajari siswa yang kemampuannya kurang. Ketika siswa mengalami kesulitan guru memberikan bantuan secara individu terhadap siswa tersebut.
- (9) Siswa mengerjakan soal-soal yang dalam LKS dari guru berdasarkan fakta yang diperoleh siswa dari hasil percobaan secara berkelompok (mengadopsi komponen *team study*).
- (10) Ketua kelompok harus dapat menetapkan bahwa setiap anggota telah memahami materi bahan ajar yang diberikan guru, dan siap untuk diberi ulangan oleh guru.
- (11) Guru dapat memberikan tes formatif, sesuai dengan TPK/kompetensi yang ditentukan sebagai pos-test (mengadopsi komponen *facts tests*)

Menurut Suyitno (2002: 5), pembelajaran TAI ini mempunyai kelebihan-kelebihan sebagai berikut.

- (1) Melatih siswa untuk bekerja secara kelompok, keharmonisan dalam hidup bersama atas dasar saling menghargai.

- (2) Siswa menjadi terlibat aktif dalam proses pembelajaran, tidak terpusat pada guru.
- (3) Siswa termotivasi untuk mempelajari materi secara cepat dan teliti karena mereka dapat saling mengecek kesalahan pekerjaan teman satu kelompok.
- (4) Mengurangi perilaku siswa yang mengganggu karena siswa dituntut aktif dalam kegiatan pembelajaran.
- (5) Siswa yang lemah dalam pelajaran terbantu karena siswa yang lebih pandai bertanggung jawab untuk membantu siswa yang lemah tersebut.
- (6) Siswa yang bekerja secara kooperatif dalam kelompok menciptakan sikap positif untuk mengatasi berbagai kendala yang dihadapi.

Menurut Suyitno (2002: 6), pembelajaran TAI ini mempunyai kelemahan-kelemahan sebagai berikut.

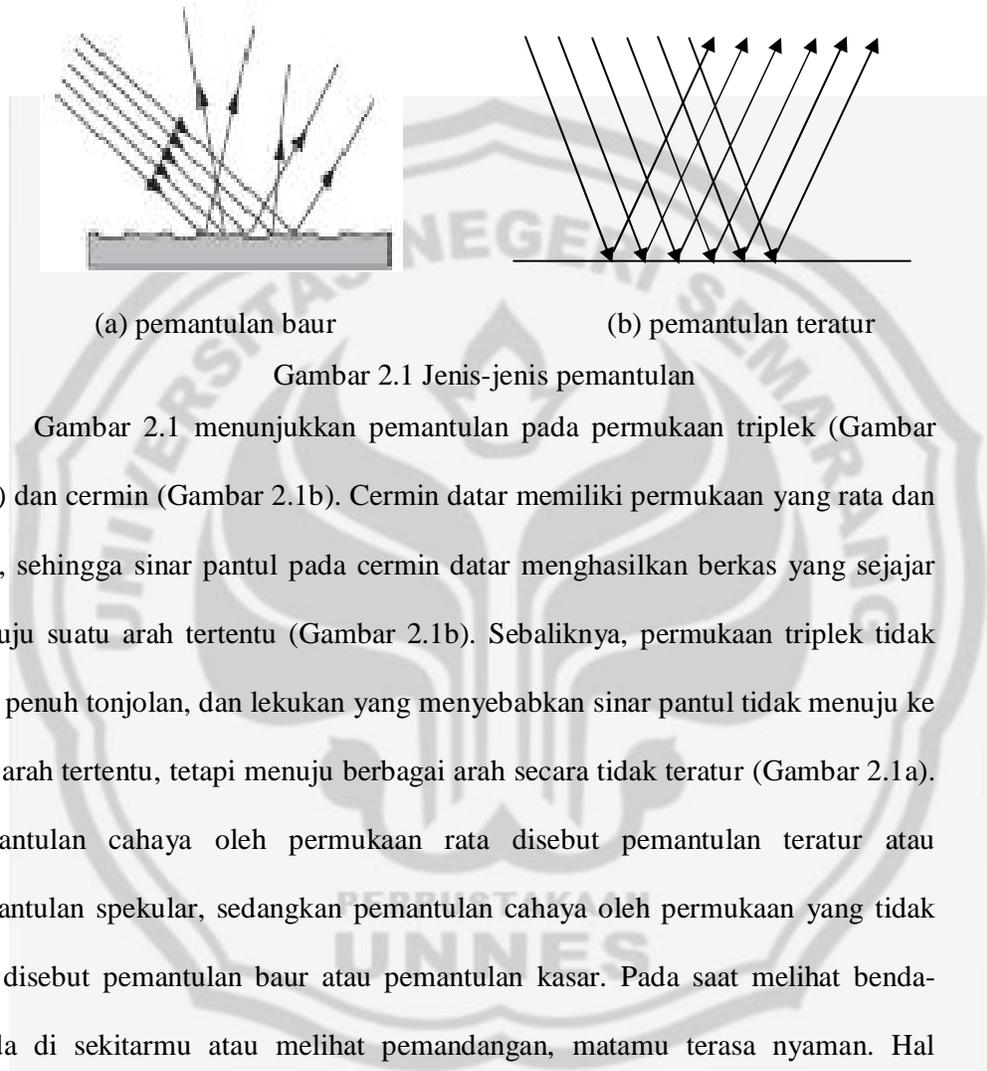
- (1) Dalam membentuk kelompok-kelompok kecil dibutuhkan ketrampilan guru dalam mengelola kelas.
- (2) Membutuhkan biaya yang cukup besar, terutama dalam penyediaan LKS.
- (3) Lebih banyak menyita waktu dalam proses pembelajaran karena guru perlu lebih banyak mengoreksi hasil pekerjaan siswa.

2.4 Cahaya

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang dapat merambat tanpa adanya medium. Ketika cahaya menimpa permukaan benda, sebagian cahaya dipantulkan. Sisanya diserap oleh benda (dan diubah menjadi energi panas) atau jika benda tersebut transparan seperti kaca atau air, sebagian diteruskan.

2.4.1 Pemantulan Cahaya

Ketika cahaya menimpa permukaan yang kasar, bahkan yang kasar secara mikroskopis pantulan memiliki banyak arah. Pantulan ini disebut pemantulan baur.



(a) pemantulan baur

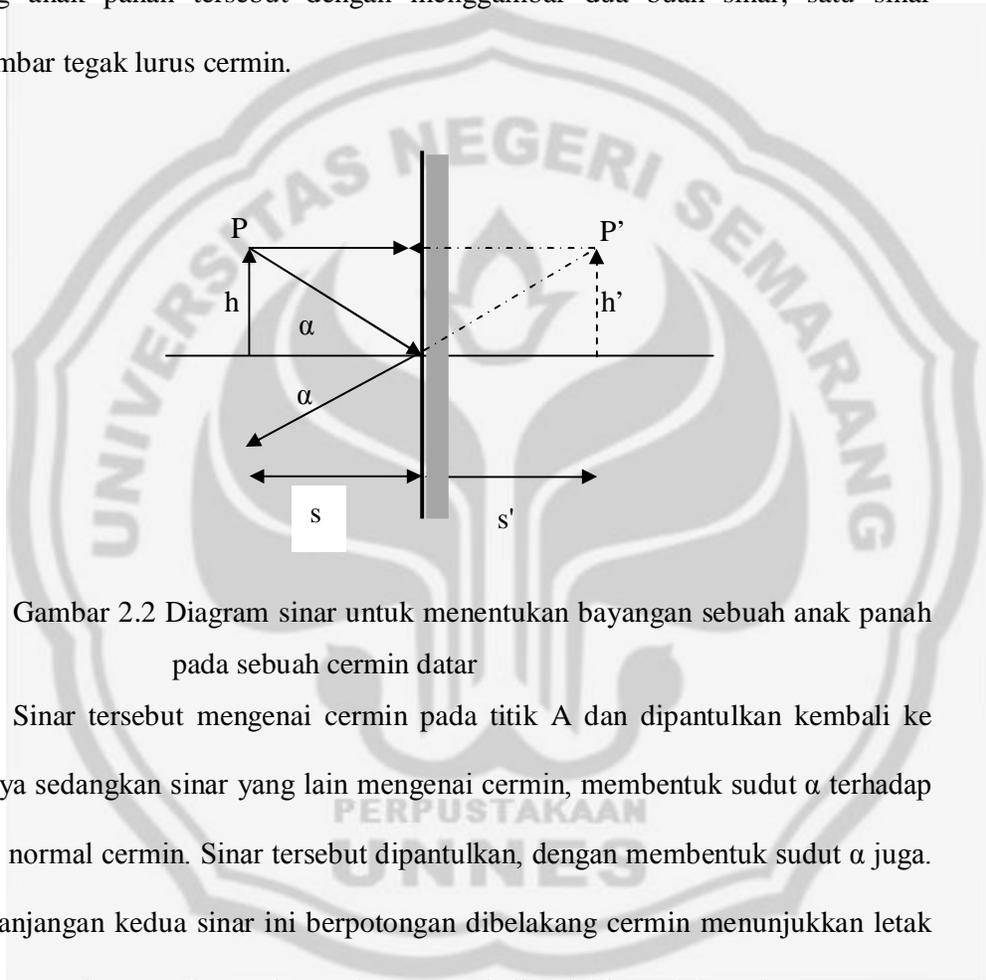
(b) pemantulan teratur

Gambar 2.1 Jenis-jenis pemantulan

Gambar 2.1 menunjukkan pemantulan pada permukaan triplek (Gambar 2.1a) dan cermin (Gambar 2.1b). Cermin datar memiliki permukaan yang rata dan licin, sehingga sinar pantul pada cermin datar menghasilkan berkas yang sejajar menuju suatu arah tertentu (Gambar 2.1b). Sebaliknya, permukaan triplek tidak rata, penuh tonjolan, dan lekukan yang menyebabkan sinar pantul tidak menuju ke satu arah tertentu, tetapi menuju berbagai arah secara tidak teratur (Gambar 2.1a). Pemantulan cahaya oleh permukaan rata disebut pemantulan teratur atau pemantulan spekular, sedangkan pemantulan cahaya oleh permukaan yang tidak rata disebut pemantulan baur atau pemantulan kasar. Pada saat melihat benda-benda di sekitarmu atau melihat pemandangan, matamu terasa nyaman. Hal tersebut karena sinar pantul yang terjadi termasuk pemantulan baur. Intensitas cahaya yang mengenai matamu tidak terlalu besar karena tidak semua sinar pantul menuju mata.

2.4.1.1 Cermin datar

Bayangan yang dilihat ketika meletakkan tangan kanan di depan bidang cermin datar, maka terlihat bayangan tersebut sama ukurannya seperti objeknya. Gambar 2.2 menunjukkan sebuah anak panah dengan tinggi h berdiri sejajar bidang cermin dengan jarak s dari cermin. Dapat ditentukan dimana bayangan dari ujung anak panah tersebut dengan menggambar dua buah sinar, satu sinar digambar tegak lurus cermin.



Gambar 2.2 Diagram sinar untuk menentukan bayangan sebuah anak panah pada sebuah cermin datar

Sinar tersebut mengenai cermin pada titik A dan dipantulkan kembali ke dirinya sedangkan sinar yang lain mengenai cermin, membentuk sudut α terhadap garis normal cermin. Sinar tersebut dipantulkan, dengan membentuk sudut α juga. Perpanjangan kedua sinar ini berpotongan dibelakang cermin menunjukkan letak bayangan ujung anak panah tersebut, seperti ditunjukkan oleh garis putus-putus pada Gambar 2.2.

Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar berdasarkan pada Gambar 2.2 adalah sebagai berikut.

- (1) sama besar
- (2) tegak
- (3) jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin
- (4) maya

Berkas-berkas cahaya sebenarnya tidak melewati lokasi bayangan itu sendiri sehingga bayangan tersebut tidak muncul pada kertas atau film yang diletakkan di lokasi bayangan. Dengan demikian, bayangan seperti ini disebut bayangan maya. Nama ini diberikan untuk membedakan dari bayangan nyata dimana cahaya memang melewati bayangan dan dapat muncul pada kertas atau film yang diletakkan pada posisi bayangan.

Jika terdapat dua buah cermin datar yang membentuk sudut α , maka banyaknya bayangan yang dibentuk dirumuskan oleh persamaan sebagai berikut.

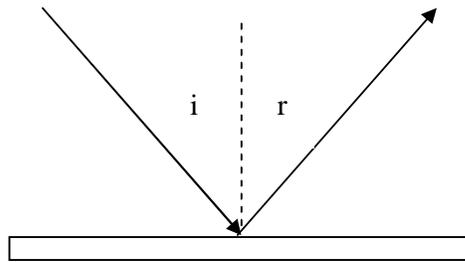
$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

Keterangan:

n : banyaknya bayangan yang dibentuk

α : sudut antara dua cermin

Perhatikan Gambar 2.3, ketika suatu berkas cahaya sempit menimpa permukaan yang rata (sudut datang), yaitu sudut yang dibentuk berkas sinar datang dengan garis normal (normal berarti tegak lurus terhadap permukaan) dan sudut pantul, yaitu sudut yang dibuat berkas sinar pantul dengan garis normal. Untuk permukaan-permukaan yang rata, ternyata berkas sinar datang dan sinar pantul berada pada bidang yang sama dengan garis normal, serta besarnya sudut datang sama dengan sudut pantul.



Gambar 2.3 Pemantulan cahaya

Keterangan:

i : sudut datang

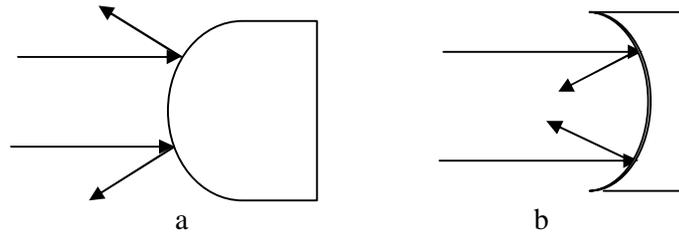
r : sudut pantul

Hukum Pemantulan:

- (1) Sinar datang, sinar pantul dan garis normal berada pada satu bidang datar.
- (2) Besar sudut datang sama dengan besar sudut pantul.

2.4.1.2 *Cermin Melengkung*

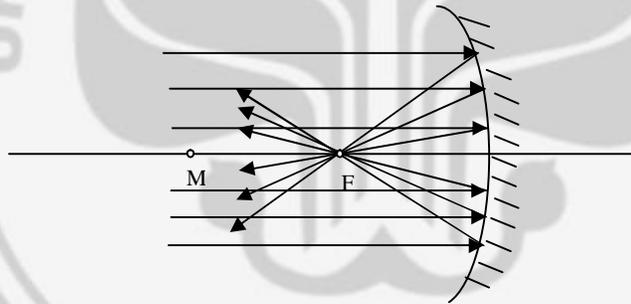
Permukaan-permukaan yang memantulkan berkas cahaya tidak harus datar. Cermin lengkung yang umum berbentuk sferis, yang berarti cermin tersebut membentuk sebagian dari bola. Cermin sferis disebut cembung jika pantulan terjadi pada permukaan cermin yang menggembung keluar menuju orang yang melihat (Gambar 2.4a). Cermin dikatakan cekung jika permukaan pemantulnya ada pada permukaan dalam bola sehingga pusat cermin melengkung menjauhi orang yang melihat (seperti gua, Gambar 2.4b).



Gambar 2.4 Permukaan cermin lengkung

2.4.1.2.1 Cermin cekung

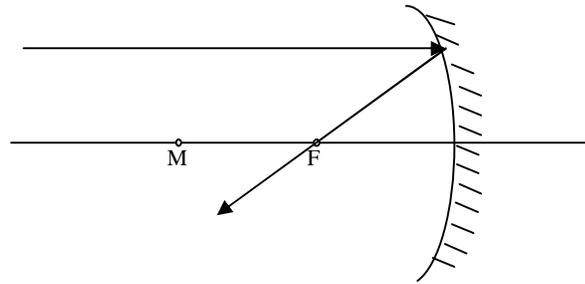
Cermin cekung memiliki permukaan pemantul yang bentuknya melengkung atau membentuk cekungan. Garis normal pada cermin cekung adalah garis yang melalui pusat kelengkungan, yaitu di titik M atau $2F$. Sinar yang melalui titik pusat kelengkungan dipantulkan ke titik itu juga. Cermin cekung bersifat mengumpulkan sinar pantul atau konvergen. Ketika sinar-sinar sejajar dikenakan pada cermin cekung, sinar pantulnya berpotongan pada satu titik. Titik perpotongan tersebut dinamakan titik api atau titik fokus (F).



Gambar 2.5 Cermin cekung mengumpulkan sinar pantul

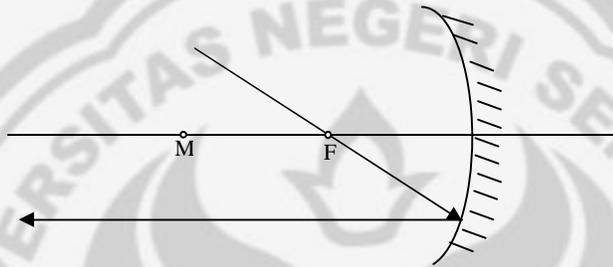
Pada cermin cekung terdapat sinar-sinar istimewa yang dapat memudahkan dalam pembentukan bayangan sebagai berikut.

- (1) Sinar datang sejajar dengan sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus.



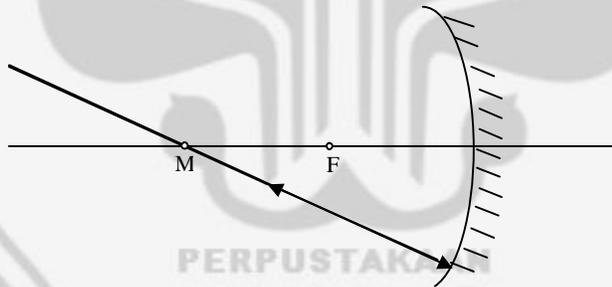
Gambar 2.6 Pemantulan sinar datang sejajar sumbu utama

- (2) Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.



Gambar 2.7 Pemantulan sinar datang menuju fokus

- (3) Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan ke titik itu juga.

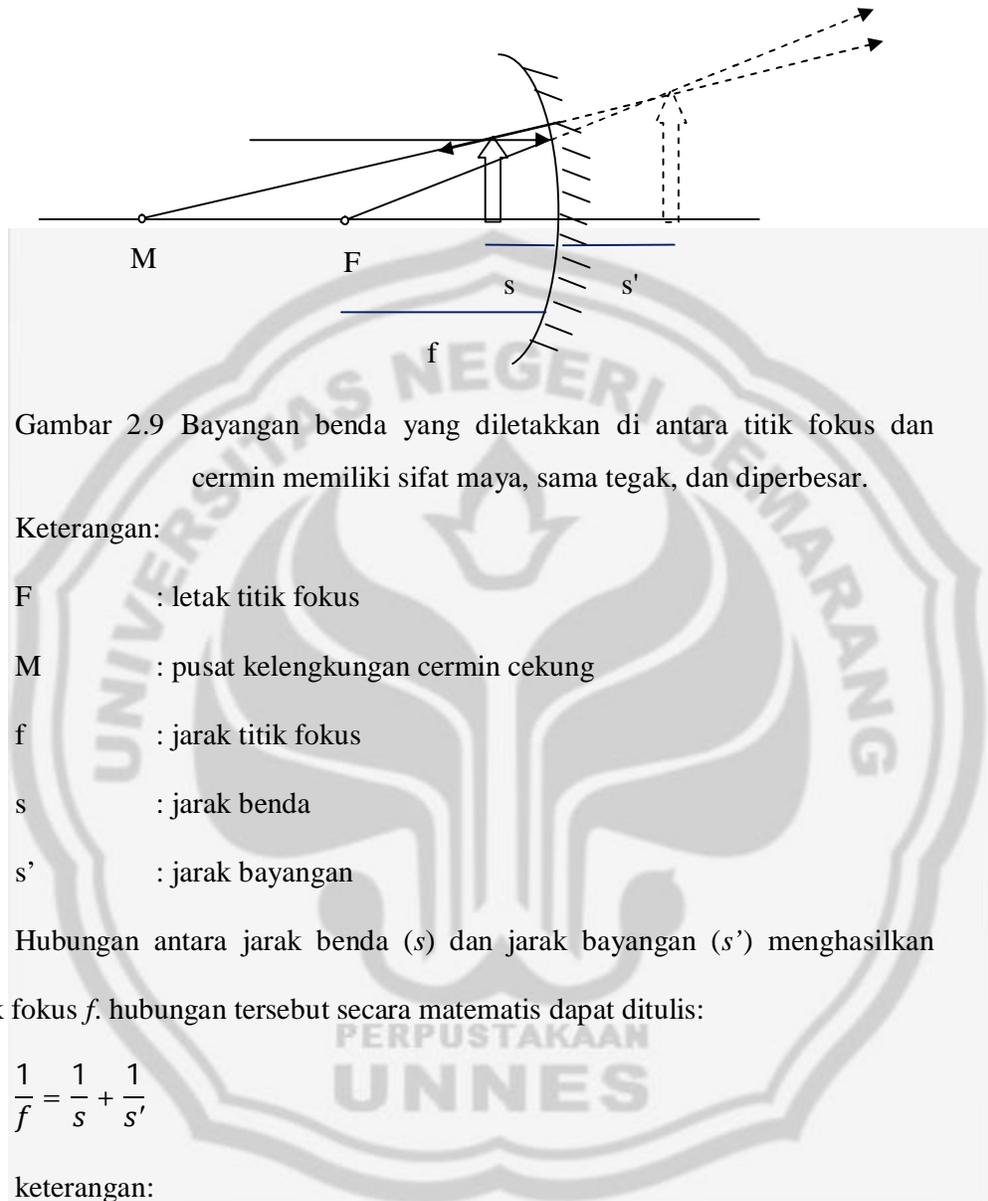


Gambar 2.8 Pemantulan sinar datang melalui pusat kelengkungan

Contoh Pembentukan Bayangan pada Cermin Cekung

Misalnya, sebuah anak panah diletakkan di depan sebuah cermin cekung pada jarak di antara titik fokus dan cermin. Tidak didapatkan bayangan di depan

cermin. Bayangan benda kelihatan di belakang cermin cekung (maya), diperbesar, dan tegak.



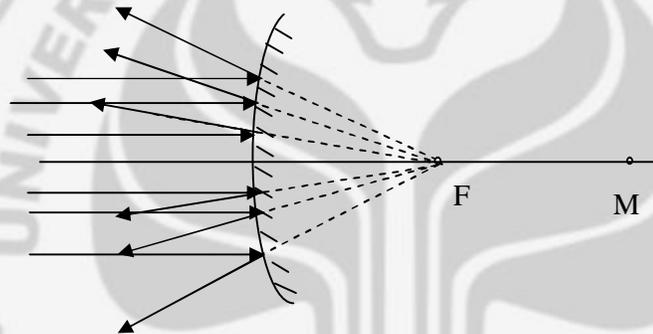
f : jarak fokus (m),

s : jarak benda (m) dan,

s' : jarak bayangan (m).

2.4.1.2.2 Cermin Cembung

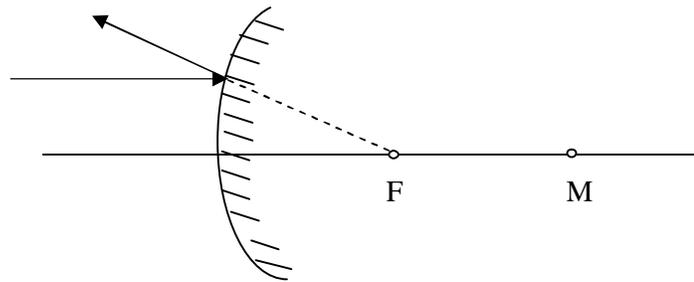
Selain cermin datar dan cermin cekung, terdapat pula cermin cembung. Pada cermin cembung, bagian mukanya berbentuk seperti kulit bola, tetapi bagian muka cermin cembung melengkung ke luar. Titik fokus cermin cembung berada di belakang cermin sehingga bersifat maya dan bernilai negatif. Cermin cembung memiliki sifat menyebarkan sinar (divergen). Jika sinar datang sejajar dengan sumbu utama mengenai cermin cembung, sinar pantul menyebar. Jika sinar-sinar pantul pada cermin cembung kamu perpanjang pangkalnya, sinar berpotongan di titik fokus (titik api) di belakang cermin. Pada perhitungan, titik api cermin cembung bernilai negatif.



Gambar 2.10 Cermin cembung menyebarkan sinar pantul(divergen).

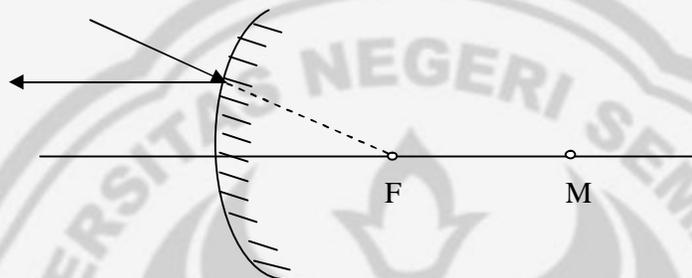
Sinar-sinar pantul pada cermin cembung seolah-olah berasal dari titik fokus menyebar ke luar. Seperti halnya pada cermin cekung, pada cermin cembung pun berlaku sinarsinar istimewa, tetapi dengan sifat yang berbeda.

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



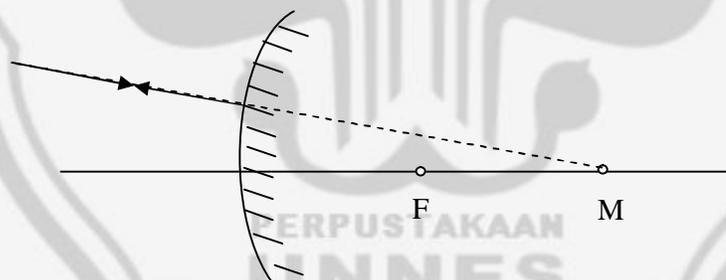
Gambar 2.11 Pemantulan sinar datang sejajar dengan sumbu utama pada cermin cembung

- (2) Sinar datang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.



Gambar 2.12 Pemantulan sinar datang menuju titik fokus cermin cembung

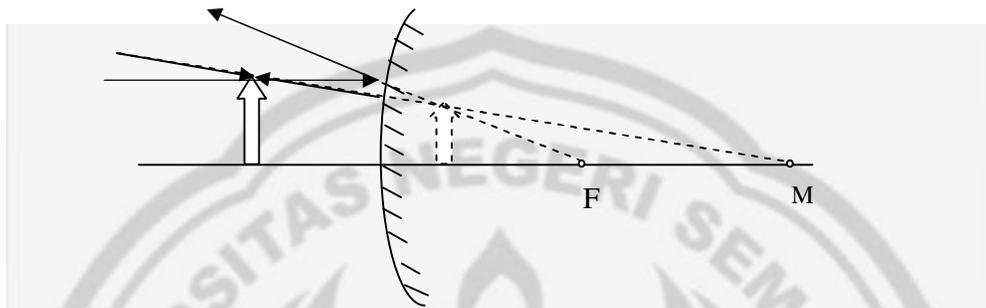
- (3) Sinar datang menuju pusat kelengkungan dipantulkan seolah-olah dari titik itu juga.



Gambar 2.13 Pemantulan sinar datang menuju pusat kelengkungan cermin cembung

Pembentukan Bayangan pada Cermin Cembung

Benda yang diletakkan di depan cermin cembung selalu menghasilkan bayangan di belakang cermin dengan sifat maya, sama tegak, dan diperkecil. Hubungan antara jarak benda (s) dan jarak bayangan (s'), dan titik fokus (f) memiliki persamaan yang sama dengan cermin cekung. Perbedaannya, pada cermin cembung nilai jarak fokus selalu negatif.



Gambar 2.14 Bayangan yang terbentuk pada cermin cembung selalu maya, tegak, dan diperkecil

Konvensi tanda untuk pemantulan adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 konvensi tanda pada pemantulan

Simbol	tanda	keterangan
S	+	Jika objek berada di depan cermin (objek nyata)
	-	Jika objek berada di belakang cermin (objek maya)
s'	+	Jika objek berada di depan cermin (objek nyata)
	-	Jika objek berada di belakang cermin (objek maya)
f, r	+	Jika pusat kelengkungan berada di depan cermin (cermin cekung)
	-	Jika pusat kelengkungan berada di belakang cermin (cermin cembung)

Keterangan:

- s : jarak benda
 s' : jarak bayangan
 f : jarak fokus
 r : jari-jari kelengkungan

2.4.2 Pembiasan Cahaya

Berkas cahaya dari udara yang masuk ke dalam kaca mengalami pembelokan. Peristiwa tersebut disebut pembiasan cahaya. Hal ini disebabkan medium udara dan medium kaca memiliki kerapatan optik yang berbeda. Jadi, kamu dapat menyimpulkan bahwa pembiasan cahaya terjadi akibat cahaya melewati dua medium yang berbeda kerapatan optiknya.

Hukum Snellius menyatakan sebagai berikut.

- (1) Sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
- (2) Jika sinar datang dari medium yang kurang rapat menuju medium yang lebih rapat, sinar dibiaskan mendekati garis normal. Jika sinar datang dari medium lebih rapat menuju medium kurang rapat, sinar dibiaskan menjauhi garis normal.

2.4.2.1 Indeks Bias

Berkas cahaya yang melewati dua medium yang berbeda menyebabkan cahaya berbelok. Di dalam medium yang lebih rapat, kecepatan cahaya lebih kecil dibandingkan pada medium yang kurang rapat. Akibatnya, cahaya membelok. Perbandingan laju cahaya dari dua medium tersebut disebut indeks bias dan diberi simbol (n). Jika cahaya merambat dari udara atau hampa ke suatu medium, indeks biasnya disebut indeks bias mutlak. Secara matematis dituliskan:

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

keterangan:

- n : indeks bias mutlak,
 c : laju cahaya (m/s), dan
 v : laju cahaya dalam medium (m/s).

Jika salah satu medium tersebut bukan udara, perbandingan laju cahaya tersebut merupakan nilai relatif atau indeks bias relatif. Misalnya, berkas cahaya merambat dari medium 1 dengan kelajuan v_1 masuk pada medium 2 dengan kelajuan v_2 , indeks bias relatif medium 2 terhadap medium 1 adalah:

$$n_1 = \frac{c}{v_1} \text{ dan } n_2 = \frac{c}{v_2}$$

$$\text{Sehingga : } \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_1}{v_2} \text{ atau } n_{21} = \frac{v_1}{v_2}$$

Keterangan:

n_{21} : indeks bias relatif medium 2 terhadap medium 1,

v_1 : kecepatan pada medium 1,

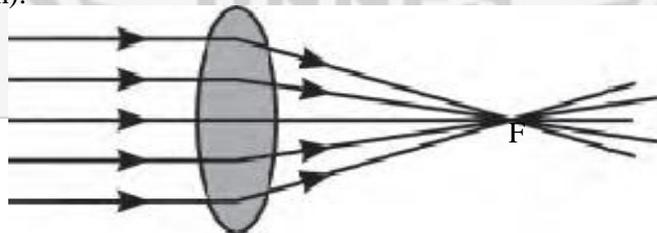
v_2 : kecepatan pada medium 2.

2.4.2.2 Lensa

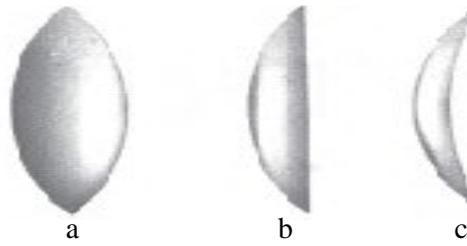
Lensa adalah benda bening yang dibatasi oleh dua permukaan berdasarkan bentuk permukaannya. Lensa dibedakan menjadi dua macam, yaitu lensa cembung dan lensa cekung.

2.4.2.2.1 Lensa Cembung

Jika sinar-sinar sejajar kamu lewatkan pada lensa cembung, sinar-sinar biasanya berkumpul pada satu titik. Sifat lensa cembung adalah mengumpulkan sinar (konvergen).



Gambar 2.15 Lensa cembung bersifat konvergen atau mengumpulkan sinar

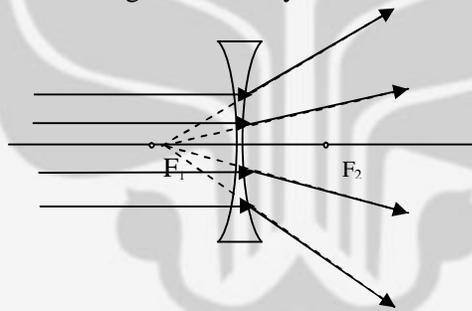


Gambar 2.16 Lensa cembung: a. bikonveks, b. plan konveks, dan c. konkaf-konveks,

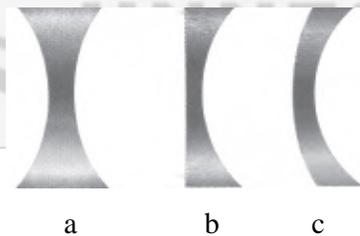
2.4.2.2.2 Lensa Cekung

Lensa cekung adalah lensa yang bagian tengahnya berbentuk cekung lebih tipis dari bagian tepinya. Jika sinar-sinar sejajar dikenakan pada lensa cekung, sinar-sinar biasanya menyebar seolah-olah berasal dari satu titik yang disebut titik fokus.

Titik fokus lensa cekung berada pada sisi yang sama dengan sinar datang sehingga titik fokus lensa cekung bersifat maya atau semu dan bernilai negatif.



Gambar 2.17. Lensa cekung bersifat divergen atau menyebarkan sinar



Gambar 2.18 Lensa cekung: a. bikonkaf, b. plan konkaf dan c. konveks-konkaf

Konvensi tanda untuk pembiasan adalah sebagai berikut.

Tabel 2.2 konvensi tanda pada pembiasan

simbol	tanda	keterangan
s	+	Objek nyata untuk benda-benda di depan (permukaan sisi datang)
	-	Objek maya jika benda-benda berada di belakang permukaan (sisi transmisi)
s'	+	Bayangan nyata jika bayangan-bayangan berada di belakang permukaan (sisi transmisi)
	-	Bayangan maya jika bayangan-bayangan di depan permukaan (sisi datang)
f, r	+	Jika pusat kelengkungan berada di sisi transmisi
	-	Jika pusat kelengkungan berada di sisi datang

Keterangan:

s	: jarak benda
s'	: jarak bayangan
f	: jarak fokus
r	: jari-jari kelengkungan

2.5 Alat Peraga

Alat peraga pengajaran, *audiovisual aids (AVA)* atau *teaching aids* (Usman, 1989:31) adalah alat-alat yang digunakan guru untuk membantu memperjelas materi pelajaran yang disampaikan kepada siswa dan mencegah terjadinya verbalisme pada diri siswa. Pengajaran dengan menggunakan banyak verbalisme segera membosankan. Belajar yang efektif harus mulai dengan pengalaman langsung atau pengalaman konkret menuju kepada pengalaman yang lebih abstrak. Belajar lebih efektif jika dibantu dengan alat peraga pengajaran daripada belajar tanpa bantuan alat peraga. Menurut Confisius, sebagaimana dikutip oleh Duru (2010: 591), yaitu saya dengar, saya lupa, saya lihat, saya ingat, saya lakukan, saya mengerti. Siswa lebih mengerti tentang materi pelajaran jika siswa

melakukan sendiri. Oleh karena itu pemanfaatan alat peraga dalam pelajaran memudahkan siswa dalam memahami konsep dari materi yang dipelajari karena siswa mengalami sendiri pembelajaran. Hal itu mengakibatkan proses pembelajaran lebih efektif dan efisien. Belajar efektif karena dimulai dari pengalaman langsung atau pengalaman konkret menuju pengalaman abstrak. Alat peraga ini dapat memudahkan memahami materi-materi fisika yang bersifat abstrak.

Siswa dapat mengalami langsung pelajaran, mengembangkan ketrampilan kognitif lebih mudah dan memberi peluang siswa untuk berinteraksi dengan siswa lain dalam kelompok. Siswa secara aktif menemukan suatu konsep melalui pemanfaatan alat peraga dalam eksperimen sederhana. Menurut Duru (2010: 585) melalui kegiatan eksperimen siswa dapat membuktikan hubungan antara praktik dan teori dan memudahkan dalam penerapan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran eksperimen ini juga dapat meningkatkan ketrampilan dan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran.

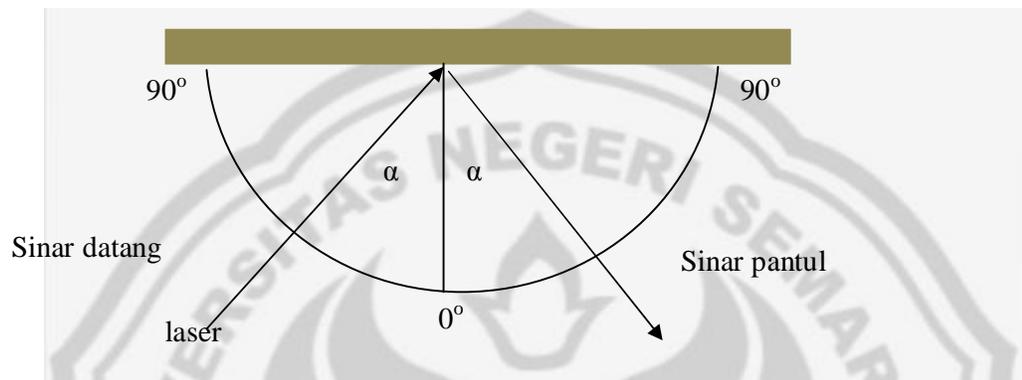
AVA (Ramendra, 2007: 80) sangat bermanfaat dalam proses belajar mengajar karena:

- (1) Dapat memfokuskan perhatian siswa terhadap makna suatu kosakata dengan lebih jelas dan langsung,
- (2) Menarik perhatian siswa karena ada sesuatu yang menarik dapat untuk dilihat atau didengar.

Dalam penelitian digunakan dua macam alat peraga, yaitu alat peraga pembelajaran dan alat peraga terapan.

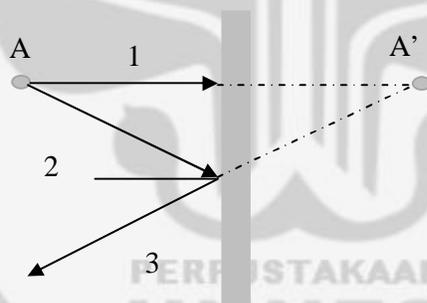
(1) Alat peraga pembelajaran adalah alat peraga yang digunakan selama proses pembelajaran yang berkaitan dengan materi pelajaran cahaya, antara lain:

(a) Pemantulan cahaya



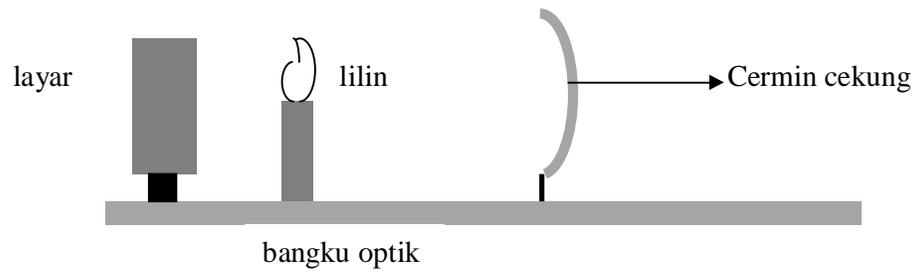
Gambar 2.19 Rangkaian alat peraga pemantulan cahaya

(b) Pembentukan bayangan pada cermin datar

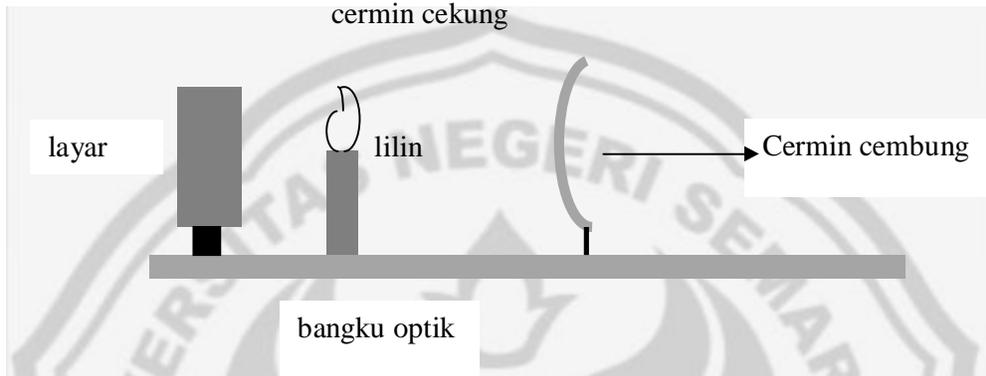


Gambar 2.20 Rangkaian alat peraga pembentukan bayangan cermin datar

(c) Pembentukan bayangan pada cermin cekung dan cembung.

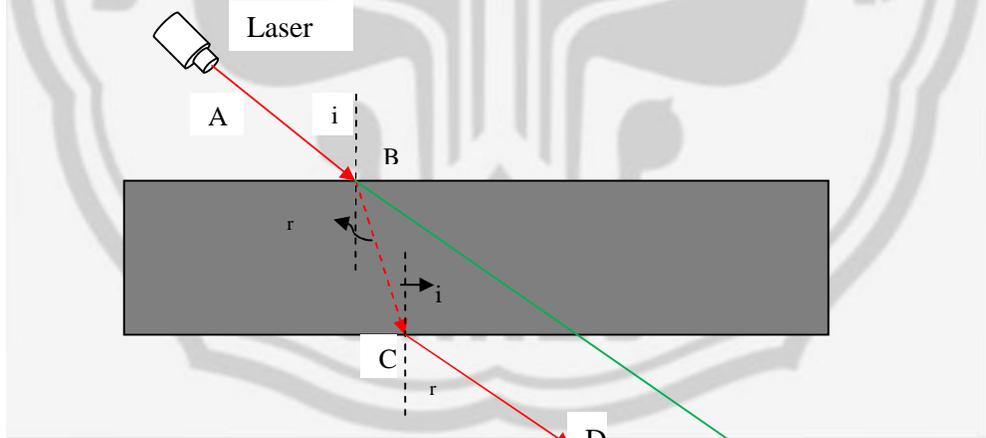


Gambar 2.21 Rangkaian alat peraga pembentukan bayangan cermin cekung



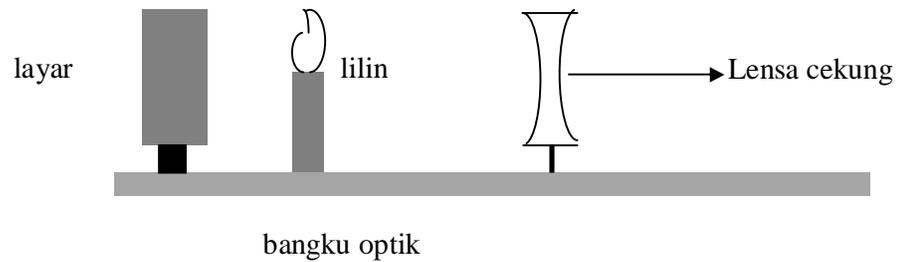
Gambar 2.22 Rangkaian alat peraga pembentukan bayangan cermin cembung

(d) Pembiasan cahaya pada plan paralel

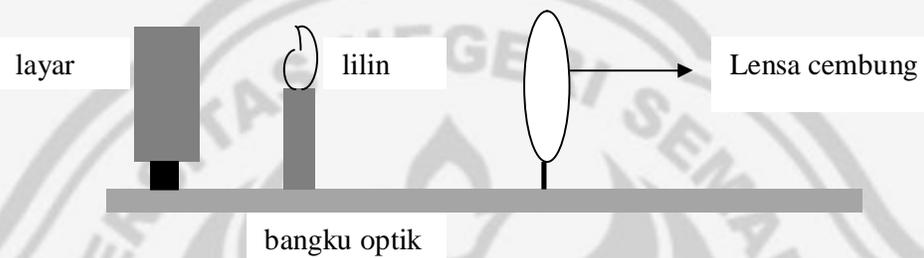


Gambar 2.23 Rangkaian alat peraga pembiasan cahaya pada kaca plan paralel

(e) Pembiasan pada cermin cekung dan cermin cembung



Gambar 2.24 Rangkaian alat pembentukan cahaya pada lensa cekung



Gambar 2.25 Rangkaian alat pembentukan cahaya pada lensa cembung

- (2) Alat peraga terapan berupa alat-alat dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi cahaya, yaitu kaca spion (cermin cembung) dan kompor matahari (cermin cekung)



a



b

Gambar 2.26 a. kaca spion dan b. kompor matahari

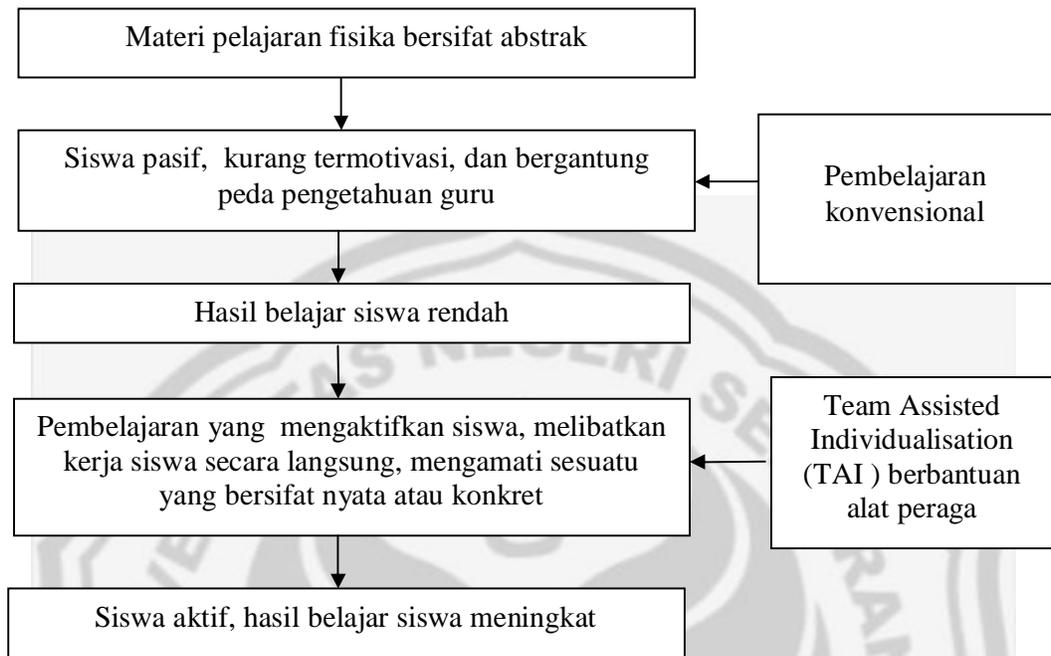
2.6 Kerangka Berpikir

Sains, termasuk fisika, merupakan ilmu dasar yang wajib diketahui oleh setiap manusia sampai taraf penguasaan tertentu yang digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapinya. Penerapan fisika dalam kehidupan bertujuan agar setiap individu mampu mengimbangi perkembangan zaman yang semakin cepat. Oleh sebab itu, dalam membelajarkan fisika tidak tepat jika hanya berpusat pada guru dan menghafalkan materi-materi serta rumus-rumus yang ada di buku-buku sekolah saja. Akhirnya siswa-siswa berpikir bahwa pelajaran fisika adalah pelajaran yang sulit, menakutkan, penuh dengan rumus-rumus, dan membosankan.

Pembelajaran fisika masih menggunakan metode yang konvensional. Pembelajaran masih berpusat pada guru yang mengakibatkan siswa cenderung kurang termotivasi, kurang aktif, dan bergantung pada pengetahuan guru. Kondisi seperti itulah yang menyebabkan hasil belajar siswa belum optimal.

Dibutuhkan metode pembelajaran baru yang dapat mengaktifkan siswa, sehingga mampu mengkonstruksi pengetahuan dengan bekerja secara berkelompok yang tidak mengesampingkan kemampuan masing-masing individu. Salah satu jenis pembelajaran kooperatif yang menekankan pengajaran individual adalah *team assisted individualisation* (TAI). Pembelajaran ini dipadukan dengan penggunaan alat peraga, sehingga memudahkan siswa dalam menemukan konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak melalui pengamatan nyata. Model pembelajaran baru tersebut diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian kerangka berpikir di atas, dapat dibuat skema kerangka berpikir sebagai berikut.



Gambar 2.27 Skema Kerangka Berpikir Penelitian

2.7 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini ada dua yaitu:

1. Ha : Model pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) berbantuan alat peraga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Ho : Model pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) berbantuan alat peraga tidak berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

2. Ha : Hasil belajar dengan model pembelajaran menggunakan metode *Team Assisted Individualisation* (TAI) berbantuan alat peraga lebih baik daripada hasil belajar dengan metode konvensional.

Ho : Hasil belajar dengan pembelajaran menggunakan metode *Team Assisted Individualisation* (TAI) berbantuan alat peraga tidak lebih baik daripada hasil belajar dengan metode konvensional.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian di SMP Negeri 1 Batangan yang berlokasi di jalan raya Batangan-Jaken KM 1,5 Pati pada tanggal 3 Januari sampai dengan 3 Februari 2011.

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2008:117). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII semester genap SMP Negeri 1 Batangan tahun pelajaran 2010/2011. Pemilihan siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Batangan sebagai populasi dikarenakan siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Batangan telah memenuhi persyaratan sebagai populasi yang bersifat homogen, berdasarkan hasil uji homogenitas nilai ulangan harian semester gasal seluruh siswa kelas VIII. Siswa SMP Negeri 1 Batangan terbagi dalam enam kelas yaitu kelas VIIIA, VIIIB, VIIIC, VI IID, VIIIE, dan VIIIF.

3.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2008:81). Dengan jumlah populasi yang besar, penelitian ini tidak mungkin mempelajari semua yang ada dalam populasi, karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu maka penelitian ini menggunakan sampel yang diambil dari populasi tersebut. Anggota populasi penelitian bersifat homogen, sehingga sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik *Random Sampling*. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII semester genap SMP Negeri 1 Batangan tahun ajaran 2010/2011 yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas VIIF sebagai kelas kontrol dan kelas VIIE sebagai kelas eksperimen.

3.3 Desain Penelitian

Penelitian eksperimen menggunakan rancangan *control group pre test post test* seperti Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Control Group Pre test Post Test*

Sampel	Kondisi Awal	Perlakuan	Kondisi Akhir
Kelas eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas kontrol	O ₃	Y	O ₄

(Arikunto, 2007: 86)

Keterangan:

O₁ dan O₃ : *pre test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

O₂ dan O₄ : *post test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

X : perlakuan dengan pembelajaran TAI berbantuan alat peraga

Y : perlakuan dengan pembelajaran konvensional

Kelompok eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran TAI berbantuan alat peraga, sedangkan kelompok kontrol diberi perlakuan berupa pembelajaran konvensional.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Team Assiated Individualisation* (TAI) berbantuan alat peraga.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar kognitif dan psikomotorik siswa SMP Negeri 1 Batangan kelas VIII.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap persiapan adalah sebagai berikut.

- (1) Melakukan observasi awal untuk mengetahui kemampuan awal dan nama-nama siswa sehingga memudahkan peneliti dalam membentuk kelompok pada waktu pembelajaran berlangsung.
- (2) Menyusun perangkat pembelajaran dan perangkat tes yang digunakan pedoman dalam pelaksanaan penelitian.
- (3) Mempersiapkan alat-alat yang digunakan dalam percobaan cahaya.
- (4) Menentukan populasi penelitian.

- (5) Menentukan sampel penelitian yang digunakan penelitian, yaitu 1 kelas sebagai kelas kontrol dan 1 kelas sebagai kelas eksperimen.
- (6) Melakukan uji coba soal pada kelas yang telah menempuh materi cahaya. Uji coba instrumen dilaksanakan pada kelas IXC dan IXE SMP negeri 1 Batangan.
- (7) Menganalisis hasil uji coba perangkat tes.

3.5.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan dilaksanakan lima kali pertemuan, dengan rincian pertemuan pertama dilaksanakan *pre test*, tiga pertemuan dilaksanakan pembelajaran dan pada pertemuan terakhir dilaksanakan *pos test*. Pada setiap pertemuan alokasi waktunya adalah 2 x 40 menit atau 2 jam pelajaran. Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap pelaksanaan adalah sebagai berikut.

- (1) Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *pre test* untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan.
- (2) Peneliti melaksanakan pembelajaran tentang materi cahaya sesuai dengan RPP yang telah dibuat.
- (3) Kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran konvensional, sedangkan pada kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran TAI berbantuan alat peraga. Pada pertemuan ke empat dilaksanakan penilaian hasil belajar psikomotorik berdasarkan lembar observasi yang dilaksanakan oleh dua orang observer dari SMP negeri 1 Batangan.
- (4) Kedua kelas diberi *pos test* untuk mengetahui hasil belajar kognitif kedua sampel.

3.5.3 Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi yang dilakukan adalah menganalisis data hasil penelitian baik hasil belajar kognitif maupun hasil belajar psikomotorik kedua sampel. Pada tahap evaluasi ini diperoleh data yang dapat menjawab hipotesis penelitian yang telah ditentukan.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data hasil belajar siswa digunakan metode pengambilan data sebagai berikut.

3.6.1 Metode dokumentasi

Metode ini digunakan untuk memperoleh data mengenai nama peserta didik dan hasil belajar kognitif siswa sebelumnya yaitu nilai ulangan harian yang digunakan untuk menguji homogenitas antar kelompok.

3.6.2 Metode tes

Pemberian tes dilakukan untuk memperoleh data hasil belajar kognitif siswa. Bentuk tes yang digunakan berupa pemberian soal-soal uraian yang berkaitan dengan materi cahaya. Pemberian tes ini dilakukan pada saat awal sebelum masuk materi cahaya (*pre test*) dan pada akhir setelah pemberian materi cahaya menggunakan metode TAI berbantuan alat peraga (*pos test*).

3.6.3 Metode observasi

Untuk memperoleh data hasil belajar psikomotorik digunakan lembar observasi dengan kriteria-kriteria yang disesuaikan dengan indikator-indikator ketercapaian tujuan penelitian yang diharapkan. Kegiatan observasi ini dilakukan

oleh 2 orang yaitu dua orang guru mata pelajaran fisika yang membantu menilai hasil belajar psikomotorik siswa berdasarkan lembar observasi. Penilaian menggunakan lembar observasi ini dilakukan secara klasikal untuk semua sampel.

3.7 Uji Coba Instrumen Penelitian

Sebelum melakukan penelitian pada SMP Negeri 1 Batangan terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa. Instrumen yang digunakan ada dua jenis dengan kisi-kisi yang sama, yaitu soal *pre test* dan soal *pos test*. Pembuatan dua jenis soal ini dimaksudkan untuk menghindari kemungkinan terjadi perubahan hasil belajar karena siswa sudah hafal dengan soal yang diberikan, bukan karena perlakuan yang diberikan kepada siswa.

Adapun hal-hal yang dianalisis dari uji coba instrumen adalah sebagai berikut:

3.7.1 Validitas Tes

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Validitas butir soal dapat diketahui melalui uji coba perangkat tes. Nilai hasil uji coba tes dianalisis dengan menggunakan korelasi *product moment*, rumus yang digunakan adalah:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (\text{Arikunto, 2007:72})$$

Keterangan:

R_{xy} : koefisien korelasi antara X dan Y

X : skor item

Y : skor total

N : jumlah peserta tes

Hasil perhitungan r_{xy} dikonsultasikan pada table kritis *r product moment* dengan taraf signifikan 5%. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka item tersebut valid (Arikunto, 2002: 72).

Hasil analisis validitas soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan 3.3.

Tabel. 3.2 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba *Pre test*

No	Kriteria Soal	Nomor Soal
1	Valid	1,2,3,5,8,9,10,13,14,15
2	Tidak Valid	4,6,7,11,12

Tabel. 3.3 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba *Pos test*

No	Kriteria Soal	Nomor Soal
1	Valid	1,2,3,5,8,9,10,12,13,14,15
2	Tidak Valid	4,6,7,11

3.7.2 Reliabilitas Tes

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan dan ketetapan hasil (Arikunto, 2002: 86). Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Rumus yang digunakan untuk mencari reliabilitas soal bentuk uraian (Arikunto, 2002: 109) adalah rumus Alpha, yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas soal

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 : varians total

\square : banyaknya butir soal (Arikunto, 2007: 109)

Rumus varians skor items:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

Keterangan:

σ_i : varian skor items

$\sum X$: jumlah skor tiap items soal

$\sum X^2$: jumlah kuadrat skor tiap items soal

n : banyaknya siswa (Arikunto, 2007: 110)

Rumus varians skor items:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

Keterangan:

σ_t : varian total

$\sum X$: jumlah skor total

$\sum X^2$: jumlah kuadrat skor total

n : banyaknya siswa (Arikunto, 2007: 111)

Hasil perhitungan r_{11} dikonsultasikan dengan tabel kritis *r product moment* pada tabel. Jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka item tes yang diujicobakan reliabel.

Dari hasil analisis yang dilakukan, diketahui r_{tabel} untuk soal *pre test* dan *pos test* adalah sebagai berikut.

$$1) r_{11} \text{ untuk soal } pre \text{ test} = 0,799,$$

$$2) r_{11} \text{ untuk soal } pos \text{ test} = 0,714,$$

dengan n untuk kedua jenis soal = 15 dengan taraf kepercayaan 5% adalah 0,514.

Dengan demikian $r_{11} > r_{tabel}$, berarti kedua jenis soal tersebut reliabel.

3.7.3 Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Rumus yang digunakan untuk menganalisis tingkat kesukaran soal uraian adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimal}}$$

$$\text{mean} = \frac{\text{jumlah skor pada soal tersebut}}{\text{jumlah peserta tes}}$$

Kriteria tingkat kesukaran soal adalah:

$$0 \leq P \leq 0,30 \quad \text{soal sukar}$$

$$0,30 < P \leq 0,70 \quad \text{soal cukup (sedang)}$$

$$0,70 < P \leq 1 \quad \text{soal mudah} \quad (\text{Rusilowati, 2008: 17})$$

Hasil analisis tingkat kesukaran soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.4 dan 3.5.

Tabel. 3.4 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba *Pre test*

No	Kriteria Soal	Nomor Soal
1	Mudah	1,2,3,5,8
2	Sedang	9,10,12,13,14,15

3	Sukar	4,6,7,11
---	-------	----------

Tabel. 3.5 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba *Pos test*

No	Kriteria Soal	Nomor Soal
1	Mudah	2,5,13,15
2	Sedang	1,3,8,9,10,14
3	Sukar	4,6,7,11,12

3.7.4 Daya Pembeda

Daya pembeda soal (Arikunto 2002: 211) adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang bodoh. Untuk mengetahui daya pembeda bentuk soal uraian, digunakan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean kelompok bawah}}{\text{Skor maksimal soal}}$$

(Rusilowati, 2008: 19)

Kriteria daya pembeda soal adalah:

$0,00 \leq D \leq 0,20$: soal jelek

$0,20 < D \leq 0,40$: soal cukup baik

$0,40 < D \leq 0,70$: soal baik

$0,70 < D \leq 1,00$: soal baik sekali (Arikunto, 2002: 218)

Hasil analisis daya pembeda soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba *Pre test*

No	Kriteria Soal	Nomor Soal
1	Baik Sekali	-----
2	Baik	1,5,9
3	Cukup Baik	2,3,8,10,12,13,14,15
4	Jelek	4,6,7,11

Tabel 3.7 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba *Pos test*

No	Kriteria Soal	Nomor Soal
1	Baik Sekali	-----
2	Baik	1,2,3,8,10,13,14
3	Cukup Baik	5,9,15
4	Jelek	4,6,7,11,12,

Kriteria soal yang dipakai adalah soal yang valid, reliabel, mempunyai tingkat kesukaran baik, mudah, sedang atau sukar serta daya pembeda cukup baik dan baik. Dari hasil di atas terdapat beberapa soal yang belum memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Namun, dalam penelitian soal-soal tersebut tidak dibuang, tetapi dimanfaatkan lagi dengan mengurangi tingkat kesukaran dari masing-masing soal. Jika dilakukan pengurangan butir soal, belum dapat mengukur ketercapaian indikator-indikator yang telah ditetapkan.

3.8 Metode Analisis Data

3.8.1 Analisis tahap awal

3.8.1.1 Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah populasi yang ada bersifat homogen (sama). Uji homogenitas sampel dalam penelitian ini menggunakan uji *Bartlett*. Rumus yang digunakan adalah :

$$X^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right\} \quad (\text{Sudjana, 2002:263})$$

Dengan ,

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

dan

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

Keterangan:

x^2 : chi kuadrat

s^2 : varians gabungan dari semua sampel

n : sampel

B : koefisien Bartlett

Nilai x^2 yang diperoleh dari perhitungan dikonsultasikan dengan x_{tabel}^2

dengan taraf kepercayaan α dan $dk = k-1$. Hipotesis yang diajukan:

$$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_6^2$$

H_a = paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

H_0 diterima (populasi homogen) jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$.

Penelitian mengambil data hasil ulangan harian seluruh siswa kelas VIII semester gasal tahun pelajaran 2010/2011 dan dianalisis menggunakan uji *Bartlett*. Hasil uji homogenitas terhadap nilai ulangan harian tersebut pada taraf signifikansi 5 % dan $dk=k-1$ didapatkan $\chi^2_{hitung}= 10,095 < \chi^2_{tabel}=11,070$. Berdasarkan hasil tersebut berarti H_0 diterima artinya varians data hasil belajar antarsampel tidak berbeda nyata atau bersifat homogen.

3.8.2 Analisis tahap akhir

3.8.2.1 Analisis soal uraian

3.8.2.1.1 Analisis Varians

Uji kesamaan dua varian bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelas mempunyai keadaan awal yang sama atau tidak.

Rumus yang digunakan adalah:

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$$

Dengan taraf signifikan 5% dengan dk pembilang adalah banyaknya data varian terbesar dikurang satu dan dk penyebut adalah banyaknya data varians terkecil dikurangi satu, maka diperoleh F_{hitung} . Setelah didapat nilai F_{hitung} kemudian dibandingkan dengan nilai F_{tabel} . Jika harga $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima berarti kedua kelas tersebut mempunyai varians yang sama atau dikatakan homogen (Sudjana, 2002:250).

Uji kesamaan dua varians menggunakan data *pre test* dari kelas VIII F sebagai kelas kontrol dan kelas VIII E sebagai kelas eksperimen. Hasil analisis varians terhadap nilai *pre test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Uji Kesamaan Dua Varian Data Pre Test antara Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	Varian	dk pembilang	dk penyebut	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
Kontrol	125,864	32	35	1,1236	1,9823	Tidak berbeda secara signifikan
Eksperimen	112,020					

Berdasarkan uji kesamaan dua varians tersebut diperoleh hasil $F_{hitung} = 1,1236$, sedangkan F_{tabel} dengan taraf kesalahan 5% adalah 1,9823. Besar $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka kedua kelas mempunyai varians yang tidak jauh berbeda atau kedua kelas mempunyai kondisi awal yang sama.

3.8.2.1.2 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Di samping itu, uji normalitas juga digunakan untuk menentukan uji selanjutnya, yakni apakah menggunakan statistik parametrik atau nonparametrik. Rumus yang digunakan adalah:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 : harga chi kuadrat

O_i : frekuensi hasil pengamatan

E_i : frekuensi yang diharapkan

Kriteria pengujian, jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ dengan $dk = k-3$, maka data distribusi normal (Sudjana, 2002: 293).

Uji normalitas dilakukan pada data nilai *pos test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji normalitas terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	1,467	5,991	Normal
Kontrol	4.106	5,991	Normal

Pada tabel di atas diketahui bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Sesuai dengan kriteria pengujian, berarti data *post test* baik kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Berdasarkan hasil analisis yang menyatakan bahwa data kedua kelas berdistribusi normal maka uji selanjutnya menggunakan statistik parametrik.

3.8.2.1.3 Uji Peningkatan Hasil Belajar

Uji peningkatan hasil belajar bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan hasil belajar siswa sebelum diberi perlakuan dan setelah mendapatkan perlakuan. Peningkatan hasil belajar siswa dapat dihitung menggunakan rumus *gain* ternormalisasi sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle S_{pre} \rangle$: Skor rata-rata pre test (%)

$\langle S_{post} \rangle$: Skor rata-rata post test (%)

Besarnya faktor-g dikategorikan sebagai berikut.

- Tinggi : $\langle g \rangle > 0,7$
 Sedang : $0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$
 Rendah : $\langle g \rangle < 0,3$ (Wiyanto, 2008: 86)

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh peningkatan pemahaman antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tergolong sedang. Pada kelas eksperimen sebesar 0,51 sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0,43. Hasil perhitungan peningkatan gain ternormalisasi kelas eksperimen lebih besar, hal ini menunjukkan pembelajaran TAI berbantuan alat peraga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

3.8.2.1.4 Uji Signifikansi

Uji signifikansi dengan perbedaan dua rata-rata uji satu pihak. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Rumus yang digunakan adalah uji-t *sampel related* yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

Keterangan:

- \bar{x}_1 : rata-rata nilai pada kelas eksperimen
 \bar{x}_2 : rata-rata nilai pada kelas kontrol
 n_1 : jumlah siswa kelas eksperimen
 n_2 : jumlah siswa kelas kontrol
 r : korelasi antara dua sampel
 S_1 : simpangan baku kelas eksperimen
 S_2 : simpangan baku kelas kontrol

S_{12} : varian pada kelas eksperimen

S_{22} : varians pada kelas kontrol

dengan:

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \text{ (Sugiyono, 2007: 122)}$$

Dari t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf kesalahannya 5%. Kriteria pengujian adalah rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol apabila harga $t_{hitung} < t_{tabel}$. (Sugiyono 2008: 119).

Hasil uji signifikansi terhadap kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat dalam Tabel 3.10.

Tabel.3.10 Hasil Uji Signifikansi Peningkatan Pemahaman Kognitif Antara Kelas Kontrol dan Kelas eksperimen

Kelas	Rata-rata	Dk	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Kontrol	69	67	2,902	1,671	Ho di tolak
Eksperimen	72,73				

Tabel 3.10 tersebut menunjukkan bahwa pada taraf 5%, harga $t_{hitung} = 2,902$ sedangkan harga $t_{tabel} = 1,671$. Harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak. Terlihat bahwa rata-rata peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Hasil uji signifikansi ini dijadikan salah satu penentu diterima atau ditolaknya hipotesis penelitian yang dibuat.

3.8.2.2 Analisis Lembar Observasi

Analisis lembar observasi ini digunakan untuk menganalisis hasil belajar psikomotorik siswa. Untuk mendapatkan nilai psikomotorik siswa, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol melakukan eksperimen sederhana. Kedua

kelas ini diamati oleh dua orang pengamat, yaitu Hendro Suyono, S. Pd sebagai observer 1 dan Taj Rosida, S.Pd sebagai observer 2, berdasarkan lembar observasi yang telah disediakan.

Pensokoran lembar observasi ini dilakukan dengan *rating scale*, berdasarkan empat indikator sebagai berikut.

- 1) Ketrampilan siswa merangkai alat
 - a) Skor 1 : Siswa tidak dapat merangkai alat dengan benar.
 - b) Skor 2 : Siswa salah dalam merangkai alat.
 - c) Skor 3 : Siswa dapat merangkai alat dengan benar tapi bertanya.
 - d) Skor 4 : Siswa dapat merangkai alat dengan benar tanpa bertanya.
- 2) Ketrampilan siswa mengambil data
 - a) Skor 1 : Siswa tidak memperoleh data (< 30 %).
 - b) Skor 2 : Siswa memperoleh data antara 31 % - 60 % dengan benar.
 - c) Skor 3 : Siswa memperoleh data 61 % - 80 % dengan benar.
 - d) Skor 4 : Siswa memperoleh data > 81 % dengan benar.
- 3) Kerjasama siswa dalam kelompok
 - a) Skor 1 : Siswa tidak bekerja dalam kelompok, usil dan mengganggu kelompok lain.
 - b) Skor 2 : Siswa bekerja secara individu.
 - c) Skor 3 : Jika dalam bekerja kelompok, ada 2 siswa yang bekerja sama.
 - d) Skor 4 : Jika dalam bekerja kelompok, ada 3 atau lebih siswa yang bekerja sama.

4) Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran

- a) Skor 1 : Siswa tidak memperhatikan saat guru menjelaskan (mengganggu teman yang lain atau mengobrol dengan teman sebangku).
- b) Skor 2 : Siswa diam dalam proses pembelajaran (sambil memainkan alat-alat belajar yang ada di atas meja).
- c) Skor 3 : Siswa memperhatikan penjelasan guru dengan seksama.
- d) Skor 4 : Siswa memperhatikan penjelasan guru sambil melontarkan pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan materi yang dipelajari.

Tabel 3.11 pengamatan hasil belajar psikomotorik siswa

No	Nama	Aspek yang dinilai				Jumlah
		ketrampilan merangkai Alat	ketrampilan mengambil Data	kerjasama dalam kelompok	keaktifan dalam proses pembelajaran	
1						
2						
3						

Analisis lembar observasi ini dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$N_{observasi} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Klasifikasi presentase nilainya adalah sebagai berikut:

25.00% ≤ N ≤ 43.75% tidak baik

43.75% < N ≤ 62.50% cukup

62.50% < N ≤ 81.25% baik

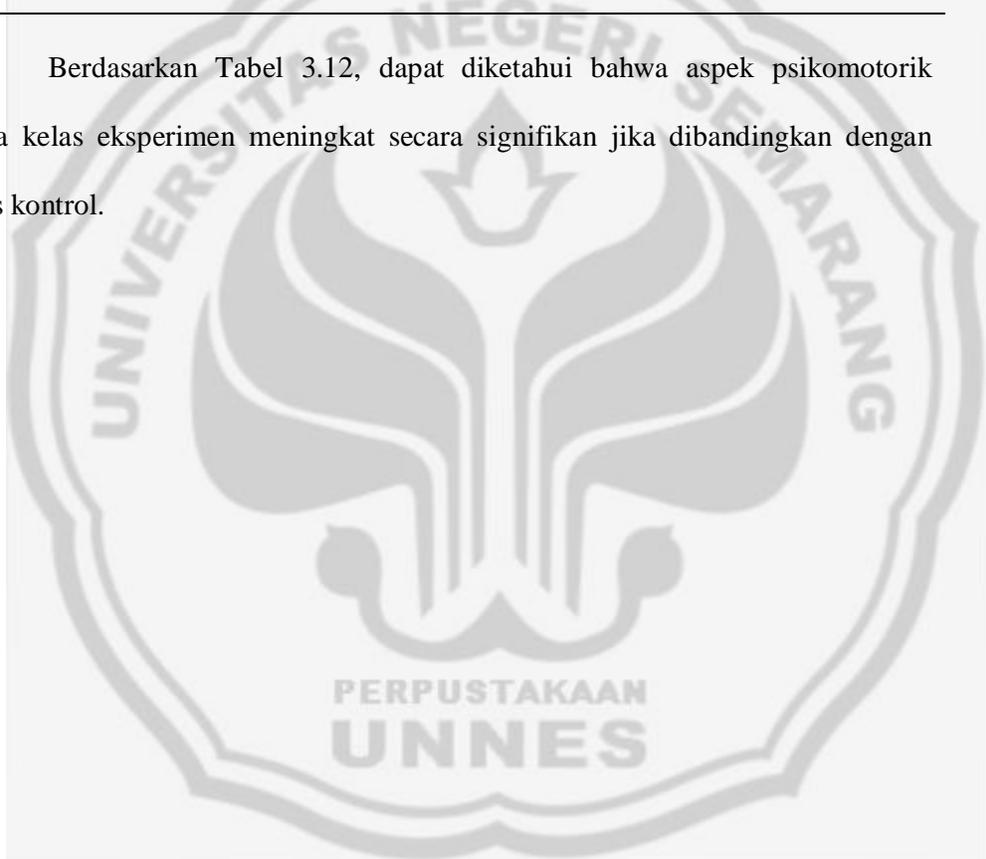
81.25% < N ≤ 100% sangat baik (Ali, 1993: 184)

Hasil observasi terhadap keempat indikator tersebut disajikan dalam Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Hasil Uji Signifikansi Peningkatan Pemahaman Psikomotorik Antara Kelas Kontrol dan Kelas eksperimen

Observer	Kelas	Rata-rata	dk	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Hendro Suyono, S. P (Observer 1)	Kontrol	70,486	67	2,592	1,671	Ho ditolak
	Eksperimen	78,598				
Taj Rosida, S.Pd (Observer 2)	Kontrol	68,056	67	2,027	1,671	Ho ditolak
	Eksperimen	77,538				

Berdasarkan Tabel 3.12, dapat diketahui bahwa aspek psikomotorik siswa kelas eksperimen meningkat secara signifikan jika dibandingkan dengan kelas kontrol.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Batangan pada tanggal 3 Januari s.d. 3 Februari 2011. Kegiatan penelitian dilakukan dengan mengambil populasi seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Batangan. Setelah dilakukan analisis tahap awal, diperoleh data bahwa populasi ini bersifat homogen dan mempunyai keadaan awal yang sama. Selanjutnya, diambil dua sampel penelitian yang dilakukan secara *random sampling*, hasilnya adalah kelas VIIF sebagai kelas kontrol dan kelas VIIE sebagai kelas eksperimen. Kelas kontrol mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran konvensional, yaitu ceramah dan praktikum, sedangkan kelas eksperimen mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan metode pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) berbantuan alat peraga. Data yang diamati dalam penelitian ada dua, yaitu hasil belajar kognitif dan psikomotorik siswa.

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menguji homogenitas populasi. Uji homogenitas merupakan suatu uji yang digunakan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varians sampel yang akan diambil dari populasi yang sama. Selanjutnya, untuk meneliti kesamaan varians dari k kelas yang memiliki data berdistribusi normal, digunakan uji *Bartlett*. Data yang

digunakan dalam penelitian adalah nilai ulangan harian semester gasal tahun pelajaran 2010/2011. Hasil uji homogenitas terhadap nilai ulangan harian semester gasal tahun pelajaran 2010/2011 pada taraf signifikansi 5 % dan $dk=k-1$ didapatkan $\chi^2_{hitung} = 10,095 < \chi^2_{tabel} = 11,070$ yang berarti H_0 diterima dan artinya varians data hasil belajar antarsampel tidak berbeda nyata atau bersifat homogen. Data analisis hasil uji homogenitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 15.

4.1.2 Analisis Tahap Akhir

4.1.2.1 Analisis Hasil Belajar Kognitif Siswa

Hasil belajar kognitif siswa diperoleh dari hasil tes tertulis yang diberikan kepada siswa. Tes tertulis ini berupa tes berbentuk uraian yang diberikan di awal (*pre test*) dan di akhir pertemuan (*pos test*). Tes yang berbentuk uraian memudahkan guru mengetahui kelemahan siswa dan memperkecil peluang siswa dalam menerka-nerka jawaban yang benar. Berdasarkan hasil *pre test* dan *pos test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, hasil belajar kognitif siswa dapat diamati pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil belajar kognitif siswa

No	Komponen	Pre Test		Pos Test	
		Eksperimen (E)	Kontrol (K)	Eksperimen (E)	Kontrol (K)
1.	Banyak siswa	33	36	33	36
2.	Nilai tertinggi	66	64	88	86
3.	Nilai terendah	26	24	56	44
4.	Rata-rata	44,36	46	72,73	69
5.	Homogenitas	$F_{hitung} = 1,1236$ $F_{tabel} = 1,9823$		-	-
6.	Gain ternormalisasi	-	-	0,51	0,43
7.	t_{tabel}	-	-	1,671	
8.	t_{hitung}	-	-	2,188	
9.	Banyak siswa mencapai KKM	-	-	25 siswa (75,78%)	22 siswa (61,11%)
10.	Banyak siswa tidak mencapai KKM	33 siswa (100 %)	36 siswa (100%)	8 siswa (24,22%)	14 siswa (38,89%)

Dari data tersebut terlihat bahwa nilai rata-rata hasil belajar kognitif (*post test*) kelas eksperimen sebesar 72,73 dan kelas kontrol 69. Banyaknya siswa yang tuntas atau mencapai KKM sebesar 70, setelah pembelajaran sebanyak 25 siswa pada kelas eksperimen dan sebanyak 22 siswa pada kelas kontrol.

Berdasarkan hasil uji-t pada nilai *post test* siswa diperoleh t_{hitung} sebesar 2,188, dengan taraf kesalahan 5% dan $dk=67$ diperoleh t_{tabel} sebesar 1,671. Hasil tersebut menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, berarti hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol kelas kontrol. Secara lengkap uji-t dapat disajikan pada Lampiran 22.

4.1.2.2 Analisis Hasil Belajar Psikomotorik Siswa

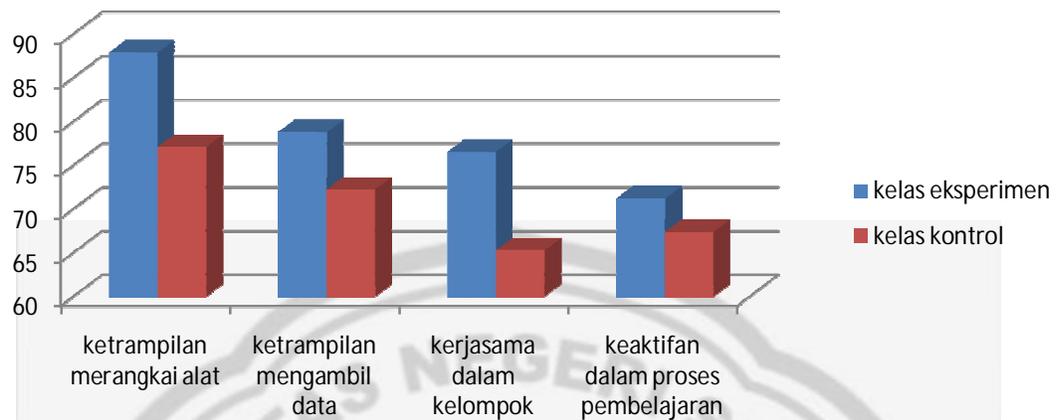
Lembar observasi digunakan untuk menilai hasil belajar psikomotorik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penilaian psikomotorik ini berdasarkan empat indikator, yaitu keterampilan menggunakan alat, keterampilan mengambil data, kerja sama dalam kelompok, dan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Hasil observasi terhadap keempat indikator tersebut disajikan dalam Tabel 4.2.

Tabel.4.2 Hasil Belajar Psikomotorik Siswa

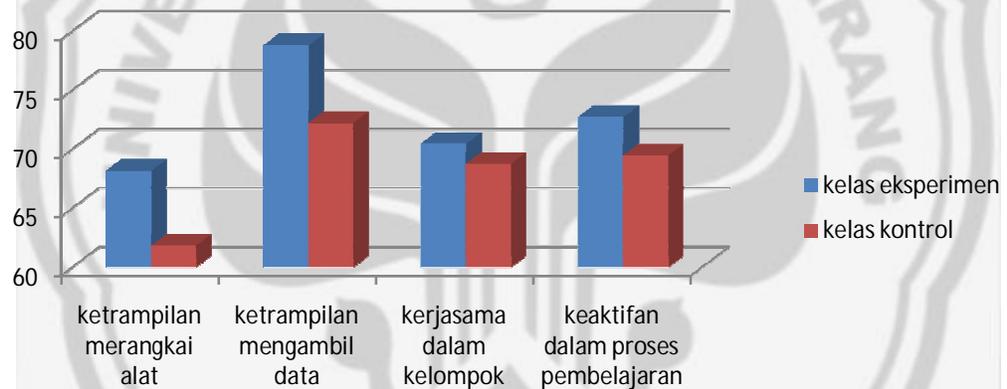
Observer	Kelas	Rata-rata	dk	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Hendro Suyono, S. P (Observer 1)	Kontrol	70,49	67	2,592	1,671	Ho
	Eksperimen	78,60				ditolak
Taj Rosida, S.Pd (Observer 2)	Kontrol	68,06	67	2,027	1,671	Ho
	Eksperimen	77,54				ditolak

Berdasarkan tabel 4.2 di atas, dapat diketahui bahwa aspek psikomotorik siswa kelas eksperimen meningkat secara signifikan jika dibandingkan dengan

kelas kontrol. Hasil penilaian lembar observasi pada kelas eksperimen dan kontrol ditampilkan pada Gambar 4.1 dan 4.2.



Gambar 4.1 Grafik Hasil Belajar Psikomotorik Observer 1



Gambar 4.2 Grafik Hasil Belajar Psikomotorik Observer 2

Berdasarkan hasil pengamatan kelas eksperimen didapatkan nilai rata-rata hasil belajar psikomotorik sebesar 78,60 (observer 1) dan 72,54 (observer 2) yang tergolong baik. Hasil pengamatan yang dilakukan oleh observer 1 diperoleh terdapat 17 siswa yang sangat baik dan 16 siswa dalam kategori baik sedangkan menurut hasil pengamatan yang dilakukan observer 2 diperoleh 10 siswa yang

sangat baik dan 23 siswa dalam kategori baik. Nilai rata-rata hasil belajar psikomotorik pada kelas kontrol sebesar 70,49 (observer 1) dan 68,06 (observer 2) tergolong baik. Hasil pengamatan yang dilakukan oleh observer 1 diperoleh terdapat 11 siswa yang sangat baik, 12 siswa dalam kategori baik dan 13 siswa dalam kategori cukup sedangkan menurut hasil pengamatan yang dilakukan observer 2 diperoleh enam siswa yang sangat baik, 23 siswa dalam kategori baik dan tujuh siswa dalam kategori cukup. Sehingga pada uji-t diperoleh t_{hitung} sebesar 2,592 (observer 1) dan 2,027 (observer 2) serta t_{tabel} sebesar 1,671. Hal ini menunjukkan bahwa aspek psikomotorik siswa kelas eksperimen meningkat secara signifikan daripada kelas kontrol. Secara lebih lengkapnya dapat disajikan pada Lampiran 23 dan 24.

4.2 Pembahasan

Penerapan model pembelajaran *Team Assisted Individualisation* (TAI) memberikan dampak positif terhadap siswa. Model pembelajaran ini mampu memberikan kesempatan bagi siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran tidak lagi terpusat pada guru, melainkan pada masing-masing siswa itu sendiri. Hal ini dikarenakan melalui penerapan model pembelajaran TAI, siswa mampu memahami setiap materi yang disajikan secara individu dengan bekerja secara kelompok. Setiap anggota kelompok bertanggung jawab untuk membantu anggota yang lain agar dapat memahami materi yang disajikan, yaitu materi cahaya.

Sesuai dengan pendapat Slavin (1983: 4), pelaksanaan model pembelajaran TAI dilakukan dengan cara membagi siswa ke dalam beberapa kelompok yang heterogen. Setiap kelompok beranggotakan empat sampai lima siswa yang mempunyai kemampuan berbeda sehingga mereka bisa saling membantu dengan cara berdiskusi untuk menemukan konsep materi cahaya. Di dalam materi cahaya, terdapat banyak materi yang bersifat abstrak, sehingga membuat siswa cukup kesulitan untuk memahami materi cahaya tersebut. Menurut kajian psikologi (Santiyasa, 2007: 7), anak lebih mudah mempelajari hal yang konkret ketimbang yang abstrak. Berdasarkan hal tersebut pembelajaran fisika yang bersifat abstrak lebih mudah dipelajari ketika berawal dari sesuatu yang konkret atau nyata. Oleh karena itu selain mengandalkan kerja sama antarsiswa dalam pemahaman konsep, pelaksanaan pembelajaran TAI juga didukung dengan bantuan alat peraga sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif. Jumlah anggota dalam setiap kelompok terdiri atas lima sampai enam siswa. Jumlah tersebut menyesuaikan dengan jumlah alat yang tersedia di sekolah. Dengan bantuan alat peraga ini materi fisika yang bersifat abstrak semakin mudah dipahami karena siswa dapat mengamati secara konkret benda atau alat.

Berbeda dari model pembelajaran TAI berbantuan alat peraga, model pembelajaran konvensional menuntut guru harus lebih aktif dalam memotivasi siswa agar pembelajaran berlangsung dengan baik. Peran guru dalam pembelajaran ini tidak lain hanya sebagai fasilitator, moderator, motivator, dan evaluator dalam proses pembelajaran.

Penelitian di SMP Negeri 1 Batangan dengan materi cahaya dilaksanakan mulai tanggal 3 Januari sampai dengan 3 Februari 2011. Penelitian ini dilaksanakan sebanyak lima kali pertemuan. Setiap pertemuan beralokasi waktu 2 x 40 menit. Pertemuan pertama berupa *pre test*, pertemuan kedua sampai keempat berupa penerapan pembelajaran, dan pertemuan kelima dilaksanakan *pos test*. *Pre test* dan *pos test* berupa tes tertulis dengan soal berbentuk uraian agar dapat lebih mudah mengetahui kelemahan-kelemahan siswa dalam memahami materi pelajaran. Setelah itu dapat diambil langkah selanjutnya untuk mengatasi kelemahan siswa dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan analisis tahap awal diketahui bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Hal ini menunjukkan bahwa sampel yang diambil homogen dan mempunyai keadaan awal yang sama, yaitu pengetahuan awal yang sama. Data awal yang digunakan adalah hasil ulangan harian fisika seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Batangan semester gasal tahun pelajaran 2010/2011. Setelah dilakukan pengambilan sampel dengan teknik *random sampling*, diperoleh dua kelas yang dijadikan sampel, yaitu kelas VIII E sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII F sebagai kelas kontrol. Selanjutnya, kelas eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran TAI berbantuan alat peraga sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran konvensional.

Kegiatan yang dilakukan dalam pertemuan pertama di kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah memberikan *pre test*. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum mendapat perlakuan, sehingga dapat diketahui berbagai kelemahan yang ada pada diri setiap siswa. Berdasarkan hasil

pre test, diketahui bahwa siswa masih lemah dalam hal menggambar, baik menggambarkan pembiasan maupun menggambarkan pembentukan bayangan pada cermin dan lensa. Hasil tersebut dapat diamati dari jawaban siswa terutama pada soal yang berkaitan dengan proses pembentukan bayangan dan arah pembiasan cahaya. Hampir sebagian besar siswa tidak menjawab dengan benar. Setelah mengetahui kelemahan tersebut, diambil sebuah tindakan, yaitu proses pembelajaran lebih ditekankan pada pembentukan bayangan dan menggambar arah pembiasan cahaya, dengan tidak mengesampingkan subbab lainnya.

Siswa dalam kelas eksperimen dibagi menjadi beberapa kelompok yang heterogen berdasarkan hasil ulangan harian siswa, yang menunjukkan kemampuan awal siswa. Hasil ulangan harian tersebut diurutkan dari nilai yang tertinggi sampai yang terendah. Nilai yang telah diurutkan dibagi enam menyesuaikan jumlah alat yang tersedia di sekolah sebanyak enam set, dan diberi nomor satu sampai enam. Nomor-nomor yang sama dikelompokkan untuk dijadikan dasar pembentukan kelompok. Awal pelaksanaan pembelajaran TAI berbantuan alat peraga terdapat sedikit hambatan, yaitu siswa kurang bisa diarahkan dan cenderung membuat gaduh. Mereka belum terbiasa dengan jenis pembelajaran baru yang diterapkan, yaitu berdiskusi dan menggunakan peralatan optik. Hal ini cukup menyita waktu, namun pada pertemuan selanjutnya siswa sudah mulai bisa diarahkan sehingga pelaksanaan pembelajaran TAI berbantuan alat peraga dapat dilaksanakan dengan baik. Pelaksanaan pembelajaran TAI berbantuan alat peraga juga melibatkan guru pengampu mata pelajaran fisika sebagai observer sehingga pembelajaran berjalan dengan lebih baik.

Setiap pertemuan yang dilaksanakan di kelas eksperimen selalu menggunakan alat peraga optik untuk memudahkan siswa dalam menemukan konsep cahaya secara mandiri. Alat peraga ini berfungsi untuk mengkomunikasikan materi pelajaran, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami pelajaran fisika. Siswa menemukan konsep fisika yang bersifat abstrak dari benda-benda nyata yang dapat diamati secara langsung oleh siswa. Selain itu, siswa juga diberi LKS sebagai panduan dalam melakukan percobaan dan berdiskusi. Setelah melaksanakan percobaan siswa berdiskusi mengerjakan soal LKS dalam kelompok dan saling membantu antar anggota kelompok untuk dapat memahami konsep cahaya. Siswa dituntut untuk selalu aktif dalam pembelajaran. Ketika dalam kelompok tersebut siswa mengalami kesulitan, guru membantu siswa secara individu. Berdasarkan uraian tersebut dapat diketahui bahwa pembelajaran TAI berbantuan alat peraga dapat meningkatkan keaktifan, kerja sama, dan toleransi antarsiswa.

Perlakuan yang diberikan kepada kelas kontrol berupa pembelajaran konvensional. Guru memegang peranan yang sangat penting dalam pembelajaran ini. Semua kegiatan pembelajaran berpusat pada guru. Guru melaksanakan pembelajaran dengan metode ceramah, tanya jawab, dan percobaan sederhana. Percobaan sederhana yang dilakukan dalam pembelajaran ini bertujuan untuk memperoleh nilai psikomotorik siswa. Pembagian kelompok tidak ditentukan oleh guru, melainkan mereka membagi sendiri sesuai keinginan siswa. Pembelajaran yang dilaksanakan di kelas kontrol juga melibatkan guru pengampu mata

pelajaran fisika sebagai observer. Hal tersebut bertujuan agar hasil penelitian yang diperoleh bersifat objektif.

Di akhir penelitian, kedua kelas sampel diberi *pos test* dengan jenis soal yang sama. Kondisi awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai keadaan awal yang sama (homogen) tapi setelah diberi perlakuan, terdapat perbedaan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelemahan siswa di awal pembelajaran teratasi setelah mendapat perlakuan. Hasil *pos test* menunjukkan bahwa rata-rata nilai hasil belajar kognitif kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol, yaitu 72,73 untuk kelas eksperimen dan 69 untuk kelas kontrol. Pada kelas eksperimen rata-rata hasil belajar siswa sudah melampaui KKM yang ditentukan sekolah, yaitu 70. Banyak siswa yang mencapai KKM pada kelas eksperimen lebih banyak dibandingkan dengan kelas kontrol, yaitu 25 siswa dan 22 siswa. Berdasarkan hal tersebut, berarti ada faktor yang mempengaruhi perbedaan hasil belajar siswa. Hasil lengkapnya bisa diamati pada Tabel 4.1.

Hasil belajar kognitif siswa selanjutnya dianalisis menggunakan gain ternormalisasi dan diperoleh peningkatan hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen dan kontrol berbeda. Kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan dari hasil perhitungan gain kelas eksperimen sebesar 0,51 dan kelas kontrol sebesar 0,43 yang sama-sama tergolong sedang. Hasil perhitungan gain ternormalisasi menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih besar. Hal ini menunjukkan pembelajaran TAI berbantuan alat peraga berpengaruh

terhadap hasil belajar siswa dengan lebih optimal dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol semakin diperkuat melalui uji signifikansi. Uji signifikansi ini menggunakan uji-t perbedaan rata-rata satu pihak yaitu uji pihak kanan digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji-t menggunakan taraf ketidakpastian 5% dengan $n_1=33$ dan $n_2=36$ diperoleh harga $t_{tabel}= 1,671$ sedangkan harga $t_{hitung}= 2,902$. Harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak, terlihat bahwa hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan. Rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol.

Selain analisis terhadap hasil belajar kognitif siswa juga dilakukan analisis hasil belajar psikomotorik siswa berdasarkan kriteria pada lembar observasi. Dalam penelitian ini, observasi hasil belajar psikomotorik siswa dilakukan oleh dua orang observer yaitu Hendro Suyono, S.Pd dan Taj Rosida, S.Pd. Observer diambil dari guru mata pelajaran fisika kelas VIII. Hal ini dimaksudkan agar guru-guru mata pelajaran fisika bisa mengamati langsung ketrampilan siswa dan mengetahui pelaksanaan model pembelajaran TAI berbantuan alat peraga, sehingga dapat dijadikan alternatif pembelajaran fisika selanjutnya. Observasi dilakukan oleh dua orang yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol agar diperoleh hasil yang objektif.

Pada kelas eksperimen, selama proses pembelajaran menggunakan bantuan alat peraga sedangkan kelas kontrol menggunakan alat peraga pada saat jam

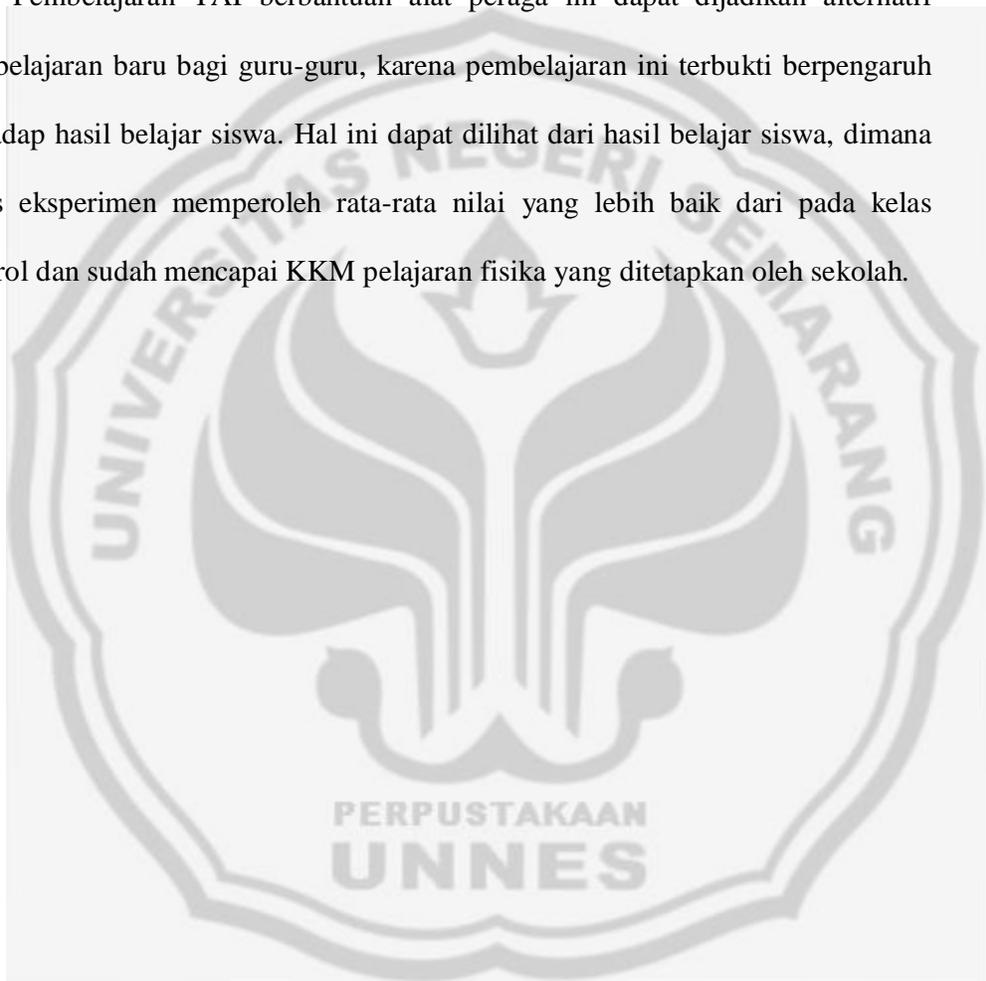
praktikum. Hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dapat diamati berdasarkan uji signifikansi yang dilakukan pada hasil penilaian lembar observasi siswa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa $t_{hitung} = 2,592$ (observer 1) dan $t_{hitung} = 2,027$ (observer 2) sedangkan harga $t_{tabel} = 1,671$. Hasil analisis dari kedua observer diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga dapat dikatakan bahwa hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dikatakan bahwa pembelajaran TAI berbantuan alat peraga berpengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif siswa. Selain itu, hasil analisis juga menunjukkan bahwa pembelajaran TAI berbantuan alat peraga lebih efektif atau lebih baik jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Kedua hasil analisis tersebut sesuai dengan pendapat Johnson, sebagaimana dikutip oleh Lamba (2006:123) dalam studi mengenai pembelajaran kooperatif dari delapan model pembelajaran kooperatif: *Learning Together, Academic Controversy, STAD, TGT, Group Investigation, Jigsaw, TAI, CIRC* secara signifikan meningkatkan prestasi belajar siswa. Hal itu juga didukung oleh pendapat Zakaria (2010: 274) bahwa prestasi belajar pada pembelajaran kooperatif lebih baik daripada pembelajaran tradisional dan Duru (2010: 591) bahwa pembelajaran eksperimen dalam berbagai kegiatan lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Pelaksanaan pembelajaran TAI berbantuan alat peraga dalam penelitian mengalami beberapa kendala. Siswa belum terbiasa dengan model pembelajaran baru sehingga siswa sulit untuk diarahkan melaksanakan pembelajaran dan

berdiskusi. Selain itu siswa kurang terampil dalam melaksanakan praktikum. Hal ini menyebabkan banyak waktu yang terbuang. Keterbatasan alat sehingga jumlah siswa dalam 1 kelompok yang seharusnya empat sampai lima siswa menjadi lima sampai enam siswa. Jumlah tersebut menyesuaikan jumlah alat yang tersedia, sehingga kerjasama siswa dalam kelompok kurang optimal.

Pembelajaran TAI berbantuan alat peraga ini dapat dijadikan alternatif pembelajaran baru bagi guru-guru, karena pembelajaran ini terbukti berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar siswa, dimana kelas eksperimen memperoleh rata-rata nilai yang lebih baik dari pada kelas kontrol dan sudah mencapai KKM pelajaran fisika yang ditetapkan oleh sekolah.



BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

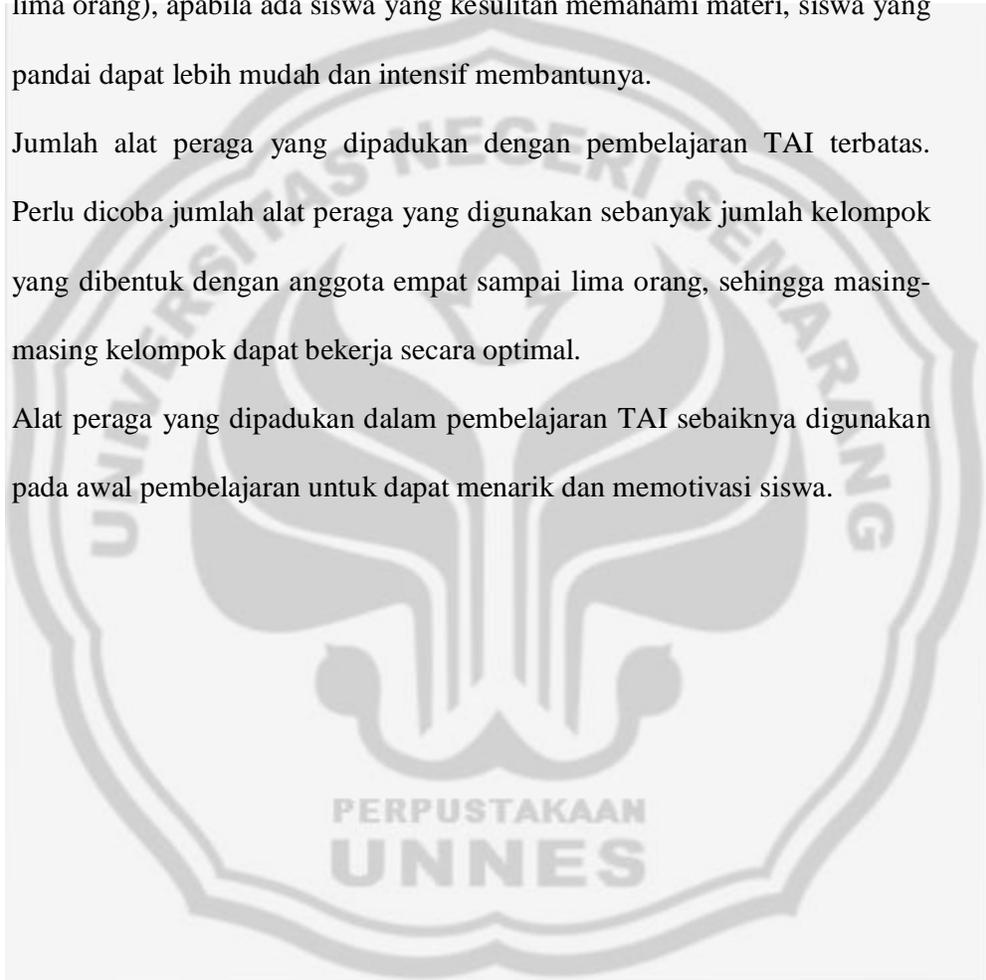
Berdasarkan analisis, hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik simpulan bahwa model pembelajaran TAI berbantuan alat peraga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Ada perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran TAI berbantuan alat peraga. Nilai hasil belajar kognitif siswa sebelum pembelajaran adalah 44,36, sedangkan nilai hasil belajar siswa setelah pembelajaran adalah 72,73. Rata-rata nilai hasil belajar kognitif dan psikomotorik kelas yang diberi pembelajaran TAI berbantuan alat peraga lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar kelas yang diberi pembelajaran konvensional.

Perhitungan gain ternormalisasi hasil belajar kognitif pada pembelajaran TAI berbantuan alat peraga lebih tinggi yaitu 0,51 daripada hasil belajar kognitif pembelajaran konvensional yaitu 0,43. Hal tersebut sejalan dengan hasil uji beda hasil belajar kognitif dan psikomotorik, yang menunjukkan t_{hitung} lebih besar dibandingkan dengan t_{tabel} . Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa model pembelajaran TAI berbantuan alat peraga lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

5.2. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, hal yang disarankan adalah sebagai berikut.

1. Jumlah siswa dalam kelompok pada saat penelitian antara lima sampai enam orang, proses *assisted* dalam pembelajaran TAI kurang berjalan optimal. Perlu dicoba jumlah siswa dalam tiap kelompok lebih sedikit (empat sampai lima orang), apabila ada siswa yang kesulitan memahami materi, siswa yang pandai dapat lebih mudah dan intensif membantunya.
2. Jumlah alat peraga yang dipadukan dengan pembelajaran TAI terbatas. Perlu dicoba jumlah alat peraga yang digunakan sebanyak jumlah kelompok yang dibentuk dengan anggota empat sampai lima orang, sehingga masing-masing kelompok dapat bekerja secara optimal.
3. Alat peraga yang dipadukan dalam pembelajaran TAI sebaiknya digunakan pada awal pembelajaran untuk dapat menarik dan memotivasi siswa.



DAFTAR PUSTAKA

- Akinoglu, O. 2007. The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students Academic Achievement, Attitude and Concept Learning: *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 3(1): 71-81.
- Ali, M. 1993. *Penelitian Kependidikan prosedur dan strategi*. Bandung: Angkasa.
- Arikunto, S. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Anni, C. 2006. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT UNNES Press.
- Cohn, R. (n.d) *Team Accelerated Instruction: A Cooperative Approach to Volume*. Online. Tersedia di [http://www.trincoll.edu/depts/educ/Resources/ Projects/ Cohn Geometry.pdf](http://www.trincoll.edu/depts/educ/Resources/Projects/Cohn%20Geometry.pdf). [diakses 25-2-2011].
- Dimiyati. 1999. *Perkembangan Peserta Didik*. Semarang : Unnes Press.
- Duru, A. 2010. The experimental teaching in some of topics geometry: *Journals, Faculty of Education, Usak University, Turkey*. 5(10): 584-592.
- Faqih, A. 2007. *Strategi Mutu Pendidikan*. Online. Tersedia di <http://writingsdy.wordpress.com/2007/05/13>. [diakses 18-2-2011].
- Gagne, R. M. dan I. J. Briggs. 1979. *Principles of Instructional Design*. New York: Holt, Rinehart, and Witson.
- Lamba, H. A. 2006. Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Model STAD terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA: *Jurnal Ilmu pendidikan*. 13(2): 69-138.
- Maryunus, A. 2007. *Perkembangan Kurikulum Indonesia Dari 1947-2006*. Online. Tersedia di <http://ephanlazok.wordpress.com/2010/01/14/>. [diakses 18-2-2011].
- Poerwadarminto. 1990. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Depdikbud.
- Ramendra, D. P. dan N. M. Ratminingsih. 2007. Use of audio visual aids (ava) in foreign teaching and learning lesson english in the elementary school: *Journal of Educational Research and Development*. 1(2): 78-95. Online. Tersedia di [http:// Dewa_Putu_Ramendra.pdf&rurl=translate.google.co.id](http://Dewa_Putu_Ramendra.pdf&rurl=translate.google.co.id) [diakses 9-2-2011]
- Rusilowati, A. 2008. *Buku Ajar Evaluasi Pengajaran*. Buku ajar tidak diterbitkan. Semarang: Fakultas MIPA UNNES.

- Saeful, K. et al. 2008. *Belajar IPA Membuka cakrawala Alam Sekitar*. Jakarta: pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Santayasa, I W. 2007. *Landasan Konseptual Media Pembelajaran*. Makalah. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Slavin, R. E. 1983. Team-Assisted Individualization: A Cooperatif Learning Solution for Adaptive Instruction in Mathematic. *Report reseach*. 340.
- Slavin, R. E. 2008. *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabet.
- Sunardi. (n.d.). *Hambatan Siswa Smp Dalam Belajar IPA-Fisika*. Online. Tersedia di http://smpn1bjm.sch.id/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=73 [diakses 19-2-2011].
- Suyitno, A. 2002. *Mengadopsi Model Pembelajaran Team Assisted Individualisation dalam pembelajaran Mata Pelajaran Matematika*. Makalah. Semarang: FMIPA UNNES (tidak dipublikasikan).
- Tipler. 1996. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Usman, M. U. 1989. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Wiyanto et al. 2011. *Panduan Penulisan Skripsi dan Artikel Ilmiah*. Semarang: UNNES.
- Wiyanto. 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Zakaria, E. et al. 2010. The Effects of Cooperative Learning on Students' Mathematics Achievement and Attitude towards Mathematics: *Journal of Social Sciences*. 6(2): 272-275.
- Zakaria, E. dan Z. Iksan. 2006. Promoting Cooperative Learning in Science and Mathematics Education A Malaysian Perspective: *Eurasia Journal of Mathematics, science, and Technology Education*. 3(1): 35-39.

Lampiran 1

KISI-KISI SOAL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN

Satuan Pendidikan : SMP N 1 BATANGAN
 Mata Pelajaran : IPA
 Kelas/Semester : VIII/ II (Dua)
 Pokok Bahasan : Cahaya

Kompetensi Dasar	Indikator	Sub pokok bahasan	Aspek yang diukur					
			C1	C2	C3	C4	C5	C6
Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat-sifat perambatan cahaya. Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan. Menjelaskan bagian bagian cermin cekung dan cermin cembung. Menjelaskan tiga sinar istimewa pada cermin cekung dan cermin cembung. Melukiskan pembentukan bayangan pada cermin cembung dan cermin cekung. Menjelaskan sifat cermin cekung dan cermin cembung. Mendiskripsikan sifat-sifat bayangan yang 	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian cahaya Pemantulan cahaya Cermin dan sifat bayangan Pembiasan cahaya Lensa 	1	3				
			2		5, 9	4, 8	6	7
					15 12	11, 13	10 14	

	<p>dibentuk cermin cekung dan cermin cembung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskripsikan hukum pembiasan cahaya. • Menjelaskan bagian-bagian lensa cekung dan lensa cembung. • Menjelaskan tiga sinar istimewa pada lensa cekung dan lensa cembung. • Melukiskan pembentukan bayangan pada lensa cembung dan lensa cekung. • Menjelaskan sifat lensa cekung dan lensa cembung. • Mendiskripsikan sifat-sifat bayangan yang dibentuk lensa cekung dan lensa cembung. 							
Jumlah Soal			2	1	4	4	3	1

Lampiran 2

SOAL UJI COBA “pre test”

1. Sebutkan sifat-sifat cahaya!
2. Berikut ini merupakan bunyi hukum pemantulan:
 - a. sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar;
 - b. sinar datang dan sinar pantul memiliki arah yang sama;
 - c. sudut datang sama dengan sudut pantul.
 Pernyataan yang benar adalah....
3. Sebutkan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang memperlihatkan bahwa cahaya merambat lurus!
4. Sebuah pensil diletakkan 15 cm di depan sebuah cermin datar. Lukiskan proses pembentukan bayangan dari pensil tersebut! Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk?
5. Dua buah cermin datar diletakkan berdiri di atas meja sehingga membentuk suatu sudut tertentu. Jika sudut yang dibentuk adalah 45° , berapa jumlah bayangan yang dihasilkan!
6. Sebuah cermin cekung mempunyai jarak fokus 6 cm. Gambarkan bayangan benda dan tentukan sifat-sifatnya jika benda tersebut diletakkan pada jarak:
 - a. 2 cm;
 - b. 6 cm;
 - c. 18 cm dari permukaan cermin cekung.
7. Sebuah cermin cembung memiliki jarak fokus 10 cm. Lukislah jalannya sinar dan bayangan yang terjadi menggunakan sinar-sinar istimewa, kemudian cocokkan hasilnya dengan perhitunganmu jika benda diletakkan pada jarak :
 - a. 2 cm;
 - b. 10 cm dari permukaan cermin cembung.
8. Bagaimana sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh benda yang berada di depan cermin cembung!
9. Jika sebuah buku diletakkan antara F dan 2F di depan cermin cekung, maka sifat bayangan yang terbentuk adalah...
10. Perhatikan pernyataan-pernyataan di bawah ini:
 - a. ikan yang berenang di sungai nampak lebih dekat dengan permukaan,

- b. dalam kaca spion truck nampak sepeda motor yang sedang melaju dibelakangnya,
- c. pensil yang nampak bengkok dalam gelas berisi air,
- d. wajah dalam cermin nampak sama persis dengan wajah kita.

Mana yang termasuk contoh peristiwa pemantulan dalam kehidupan sehari-hari dari pernyataan-pernyataan di atas!

11. Buat sketsa gambar yang menunjukkan jalannya sinar dari:

- a. Air ke udara
- b. Udara ke kaca

Jika diketahui $n_u < n_a < n_k$.

12. Perhatikan alat-alat optik dibawah ini:

- a. Mikroskop;
- b. Lup;
- c. Lampu sorot;
- d. Kacamata;
- e. Spion mobil.

Berdasarkan data di atas alat-alat yang merupakan aplikasi dari lensa cembung adalah...

13. Lukiskan tiga sinar istimewa pada lensa cembung!

14. Sebuah lensa cekung mempunyai jarak fokus 20 cm. Sebuah pensil diletakkan 10 cm di depan lensa, tentukan:

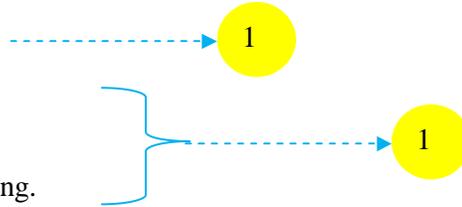
- a. Jarak bayangan dari lensa;
- b. Pembesaran bayangan;
- c. Sifat bayangan.

15. Sebuah lensa cembung mempunyai jarak fokus 15 cm. Sebuah penghapus diletakkan 60 cm di depan lensa, maka berapa jarak bayangan yang dibentuk lensa?

Kunci Jawaban Soal Uji Coba Pre Test :

1. Sifat-sifat cahaya:

- a. Merambat lurus,
- b. Dapat dipantulkan,
- c. Dapat dibiaskan,
- d. Dapat digabungkan,
- e. Menembus benda bening.



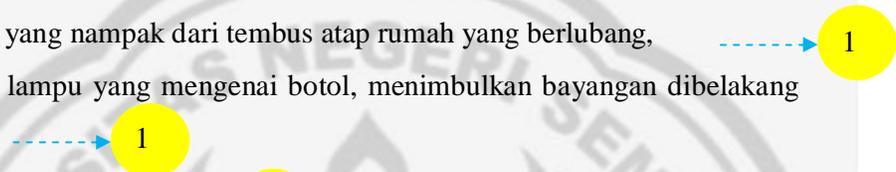
2. Hukum pemantulan cahaya:

- a. Sudut datang sama dengan sudut pantul.
- b. Sinar datang, garis normal dan sinar pantul berada pada satu garis lurus,

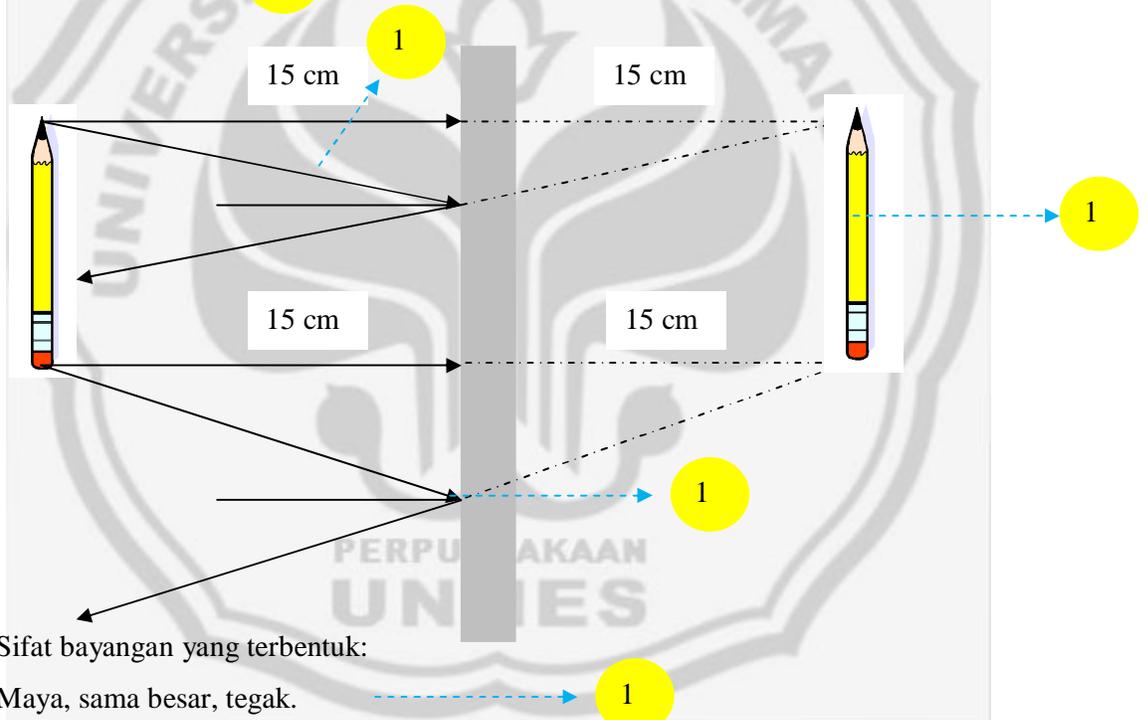


3. Contoh cahaya merambat lurus dalam kehidupan sehari-hari:

- a. Cahaya yang nampak dari tembus atap rumah yang berlubang,
- b. Cahaya lampu yang mengenai botol, menimbulkan bayangan dibelakang botol.



4.



5. Diketahui:

Dua buah cermin datar membentuk sudut $\alpha = 45^{\circ}$

Ditanyakan: Jumlah bayangan yang terbentuk(n)?

Jawab:



$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

$$n = \frac{360}{45} - 1$$

$$n = 8 - 1 = 7$$

6. Diketahui:

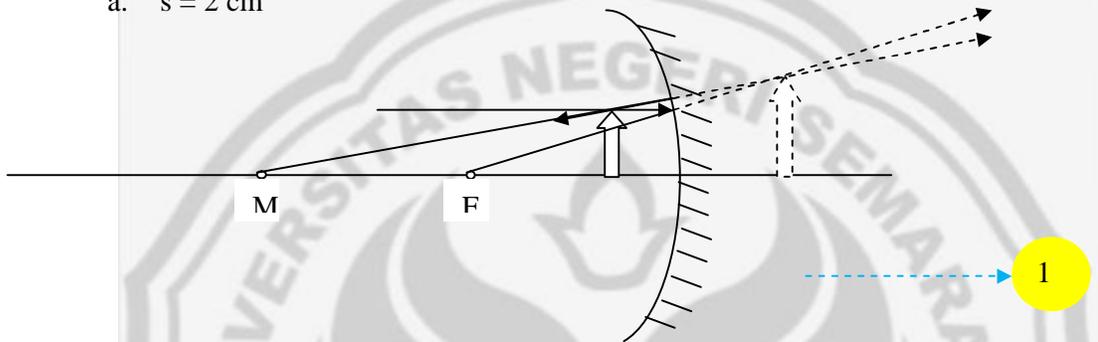
Cermin cekung dengan jarak fokus $f = 6$ cm

Ditanyakan:

Sifat-sifat bayangan jika benda terletak pada jarak: 2 cm, 6 cm dan 15 cm di depan cermin cekung?

Jawab:

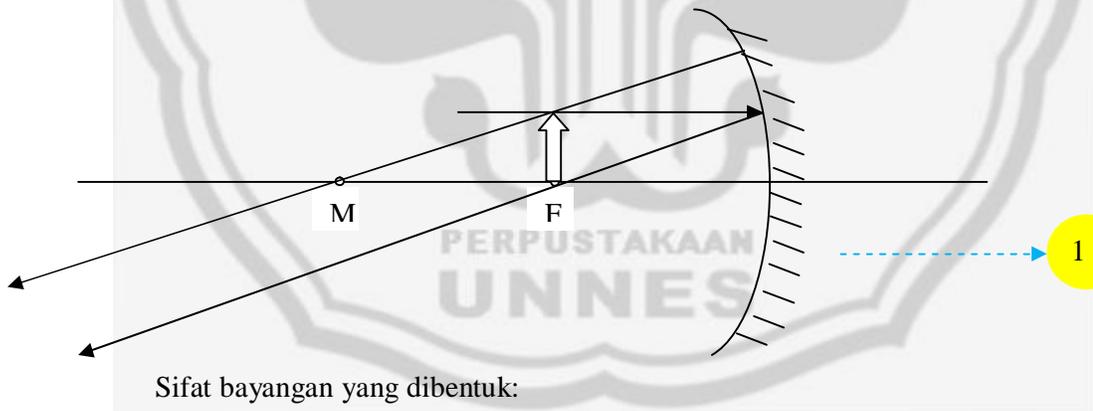
a. $s = 2$ cm



Sifat bayangan yang dibentuk:

Maya, tegak, diperbesar (bayangan terletak di ruang 4)

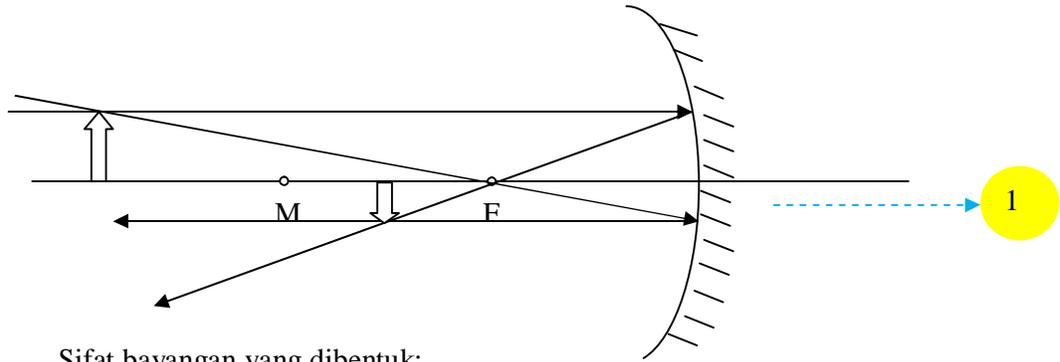
b. $s = 6$ cm



Sifat bayangan yang dibentuk:

Nyata, terbalik, diperbesar (bayangan terletak di ruang 3 pada jarak tak hingga)

c. $s = 18 \text{ cm}$



Sifat bayangan yang dibentuk:

Nyata, terbalik, diperkecil (bayangan terletak di ruang 2)

7. Diketahui:

Cermin cembung dengan jarak fokus $f = -10 \text{ cm}$.

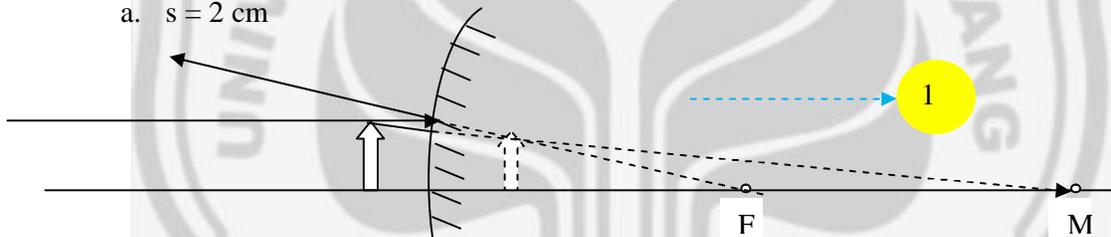
Ditanyakan:

Gambar pembentukan bayangan=...? (grafik)

Jarak bayangan (s') = ...? (perhitungan)

Jawab:

a. $s = 2 \text{ cm}$



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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1+5}{-10}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{6}{-10}$$

$$s' = \frac{-10}{6} = -1,333 \text{ cm}$$

$$M = \frac{s'}{s}$$

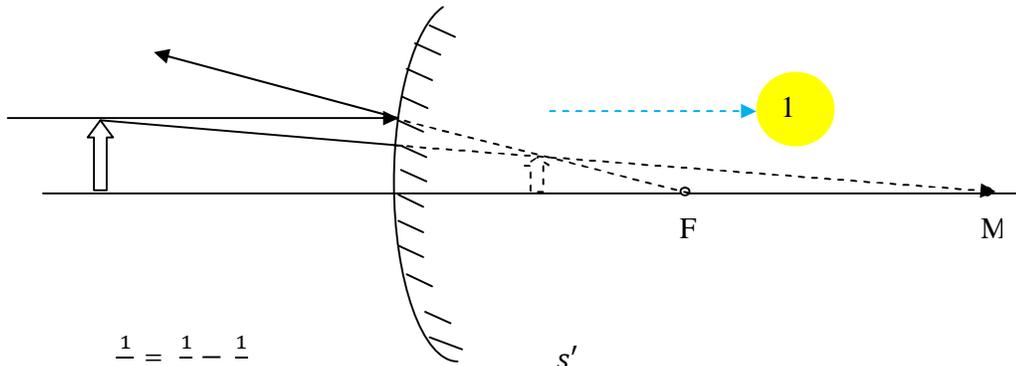
$$M = \frac{-1,333}{10}$$

$$M = -0,1333$$

Sifat bayangan yang terbentuk adalah maya, tegak dan diperkecil

1

b. $s = 10 \text{ cm}$



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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1+1}{-10}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{2}{-10}$$

$$s' = \frac{-10}{2} = -5 \text{ cm}$$

$$M = \frac{s'}{s}$$

$$M = \frac{-5}{10}$$

$$M = -0,5$$

Sifat bayangan yang terbentuk adalah maya, tegak dan diperkecil

Hasil antara perhitungan dan grafik sesuai.

8. Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh benda yang berada di depan cermin cembung: maya, tegak dan diperkecil.

9. Sebuah buku diletakkan antara F dan 2F di depan cermin cekung, maka sifat bayangan yang terbentuk adalah nyata, terbalik dan diperbesar.

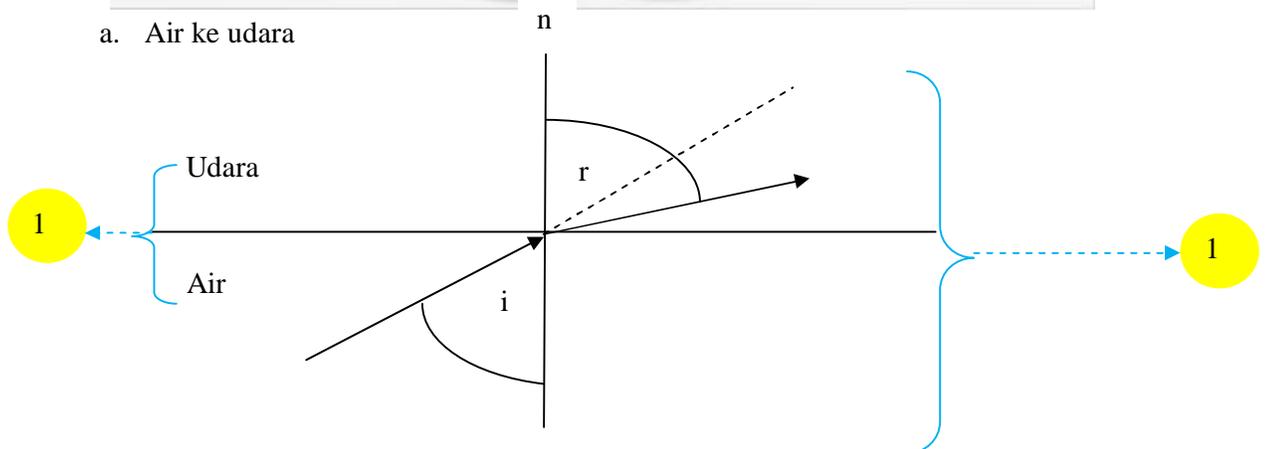
10. Yang termasuk contoh peristiwa pemantulan dalam kehidupan sehari-hari:

b. dalam kaca spion truck nampak sepeda motor yang sedang melaju dibelakangnya,

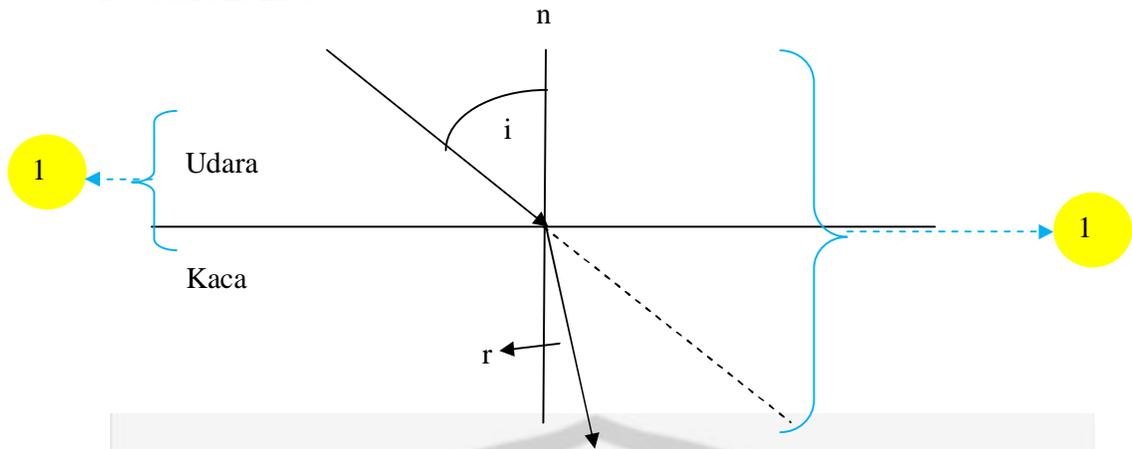
d. wajah dalam cermin nampak sama persis dengan wajah kita.

11. Grafik:

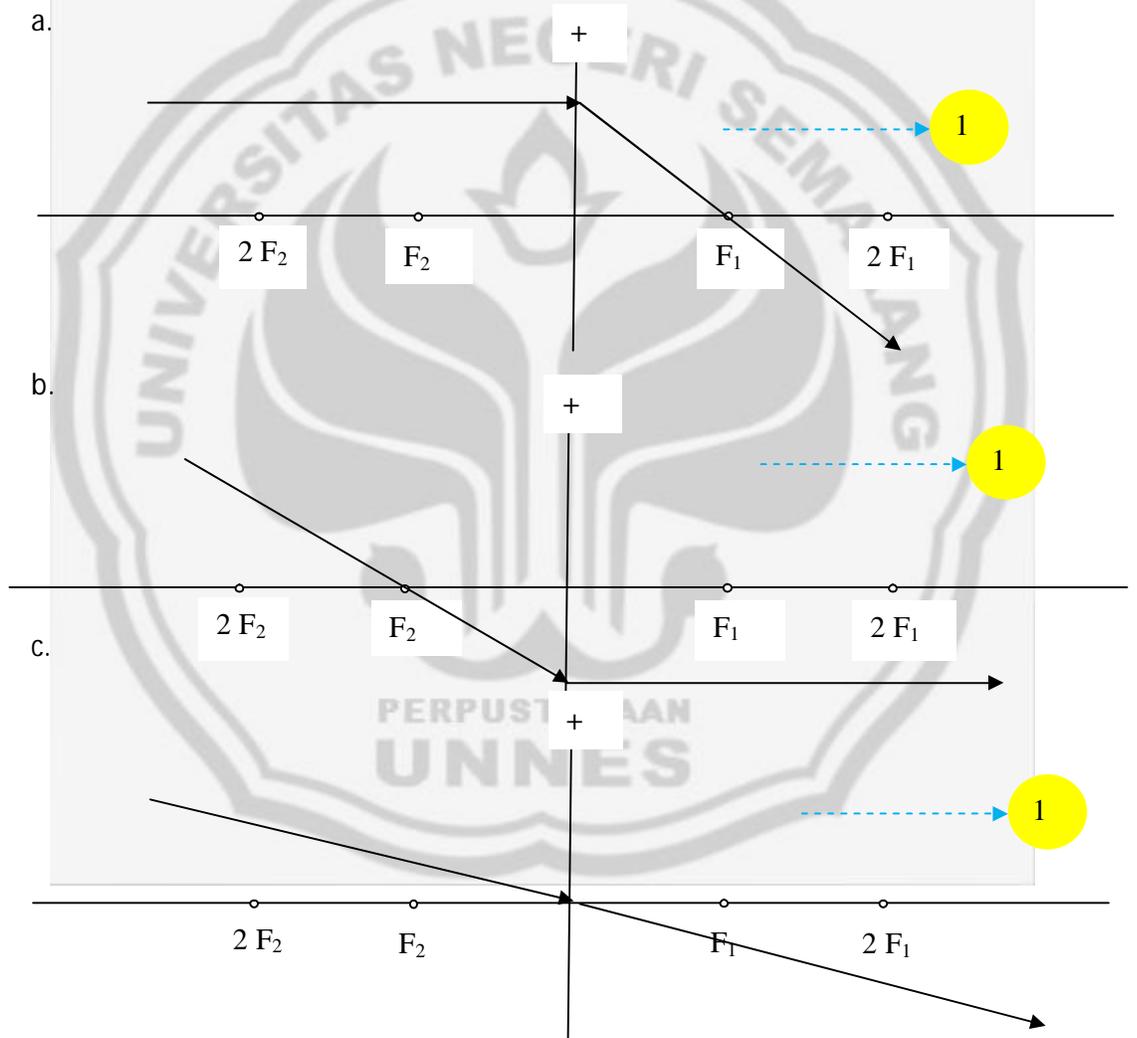
a. Air ke udara



b. Udara ke kaca



12. Tiga sinar istimewa pada lensa cembung:



13. Berdasarkan data alat-alat yang merupakan aplikasi dari lensa cembung adalah... 1

- a. Mikroskop;
- b. Lup;
- c. Kacamata.

14. Diketahui:

Lensa cembung dengan jarak fokus $f = 20$ cm

$s = 10$ cm

Ditanyakan:

s' , M dan sifat bayangan 1

Jawab:

a. Jarak bayangan

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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{20} - \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1-2}{20}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{-1}{20}$$

$$s' = \frac{20}{-1} = -20 \text{ cm}$$

b. Perbesaran benda

$$M = \frac{s'}{s}$$

$$M = \frac{-20}{30}$$

$$M = -0,66$$

c. Sifat bayangan yang terbentuk 1

adalah maya, tegak dan diperkecil 1

15. Diketahui:

Lensa cembung dengan jarak fokus $f = 15$ cm

$s = 60$ cm

Ditanyakan:

$s' = \dots?$ 1

Jawab:

Jarak bayangan

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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{15} - \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{4-1}{60}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{3}{60}$$

$$s' = \frac{60}{3} = 20 \text{ cm}$$

1

Skor maksimal : 50

$$\text{nilai siswa} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$



SOAL UJI COBA “pos test”

1. Sebutkan sifat-sifat cahaya!
2. Sebutkan bunyi hukum pemantulan cahaya!
3. Sebutkan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang memperlihatkan bahwa cahaya merambat lurus!
4. Lukiskan proses pembentukan bayangan dari sebuah pensil yang berjarak 10 cm di depan sebuah cermin datar! Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk?
5. Dua buah cermin datar diletakkan berdiri di atas meja sehingga membentuk suatu sudut tertentu. Jika bayangan yang dihasilkan sebanyak 5 buah, maka besar sudut yang dibentuk oleh dua buah cermin tersebut adalah...
6. Sebuah cermin cekung mempunyai jarak fokus 6 cm. Gambarkan bayangan benda dan tentukan sifat-sifatnya jika benda tersebut diletakkan pada jarak :
 - a. 8 cm;
 - b. 12 cm;
 - c. 15 cm dari permukaan cermin cekung.
7. Sebuah cermin cembung memiliki jarak fokus 10 cm. Lukislah jalannya sinar dan bayangan yang terjadi menggunakan sinar-sinar istimewa, kemudian cocokkan hasilnya dengan perhitunganmu jika benda diletakkan pada jarak :
 - a. 5 cm;
 - b. 30 cm dari permukaan cermin cembung.
8. Bagaimana sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh benda yang berada di depan cermin cembung!
9. Jika sebuah benda diletakkan antara di depan cermin cekung sampai pada jarak F , maka sifat bayangan yang terbentuk adalah...
10. Perhatikan pernyataan-pernyataan di bawah ini:
 - a. ikan yang berenang di sungai nampak lebih dekat dengan permukaan,
 - b. dalam kaca spion truck nampak sepeda motor yang sedang melaju dibelakangnya,
 - c. pensil yang nampak bengkok dalam gelas berisi air,
 - d. wajah dalam cermin nampak sama persis dengan wajah kita.Mana yang termasuk contoh peristiwa pembiasan dalam kehidupan sehari-hari dari pernyataan-pernyataan di atas!

11. Buat sketsa gambar yang menunjukkan jalannya sinar dari:

- a. Air ke kaca
- b. Kaca ke udara

Jika diketahui $n_u = 1$; $n_a = 1,33$; dan $n_k = 1,54$.

12. Lukiskan tiga sinar istimewa pada lensa cekung!

13. Sebutkan contoh alat-alat yang merupakan aplikasi dari lensa cembung !

14. Sebuah lensa cembung mempunyai jarak fokus 15 cm. Sebuah spidol diletakkan 60 cm di depan lensa, tentukan:

- a. Jarak bayangan dari lensa;
- b. Pembesaran bayangan;
- c. Sifat bayangan.

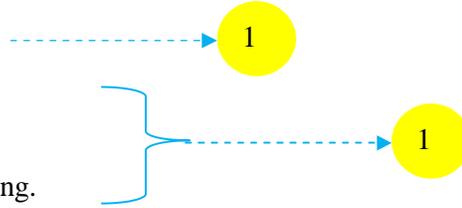
15. Sebuah lensa cekung mempunyai jarak fokus 40 cm. Sebuah penggaris diletakkan 60 cm di depan lensa, maka berapa jarak bayangan yang dibentuk lensa?



Kunci Jawaban Soal Uji Coba Post Test :

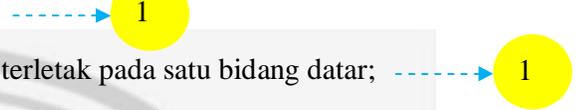
1. Sifat-sifat cahaya:

- Merambat lurus,
- Dapat dipantulkan,
- Dapat dibiaskan,
- Dapat digabungkan,
- Menembus benda bening.



2. Pernyataan yang benar mengenai hukum pemantulan cahaya adalah:

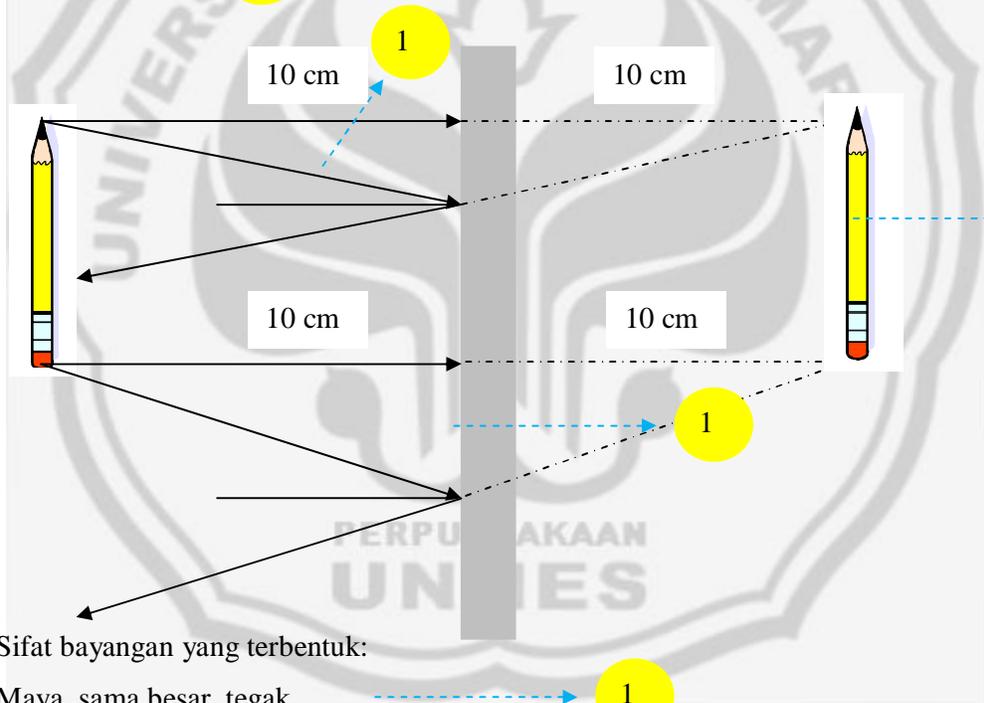
- sudut datang sama dengan sudut pantul.
- sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar;



3. Contoh cahaya merambat lurus dalam kehidupan sehari-hari:

- Cahaya yang nampak dari tembus atap rumah yang berlubang,
- Cahaya lampu yang mengenai botol, menimbulkan bayangan dibelakang botol.

4.



5. Diketahui:

Dua buah cermin datar membentuk bayangan $n = 5$ buah

Ditanyakan: Sudut yang dibentuk dua cermin tersebut (α)?

Jawab:



$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

$$\alpha = \frac{360}{n + 1}$$

$$\alpha = \frac{360}{5+1}$$

$$\alpha = \frac{360}{6} = 6$$

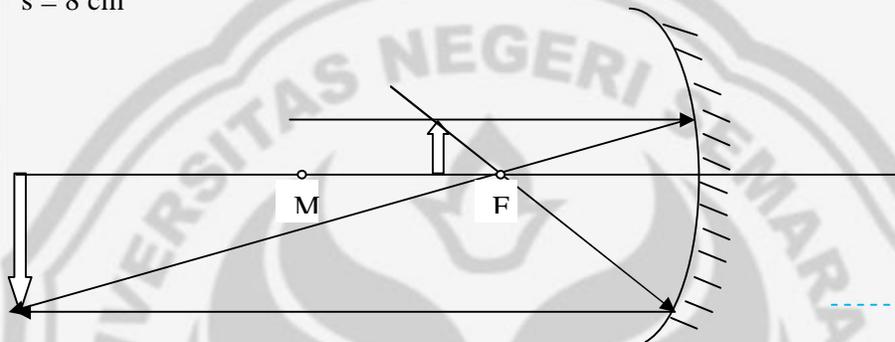
6. Diketahui:

Cermin cekung dengan jarak fokus $f = 6$ cm

Ditanyakan: Sifat-sifat bayangan (jika $s = 2$ cm, 6 cm dan 15 cm?)

Jawab:

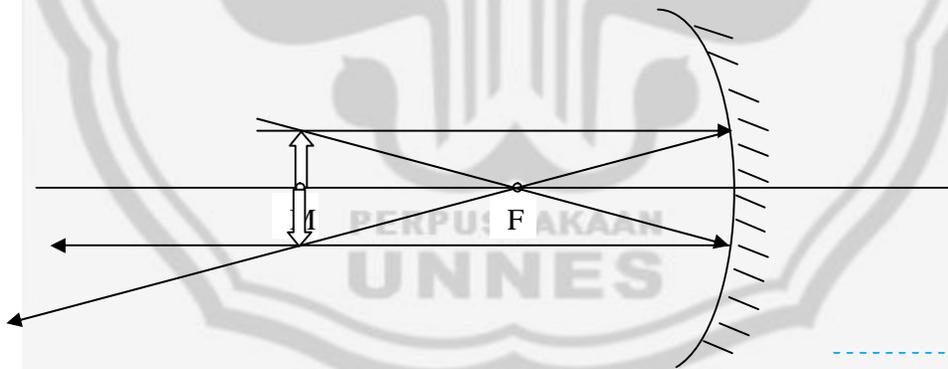
a. $s = 8$ cm



Sifat bayangan yang dibentuk:

Nyata, terbalik, diperbesar (bayangan terletak di ruang 3)

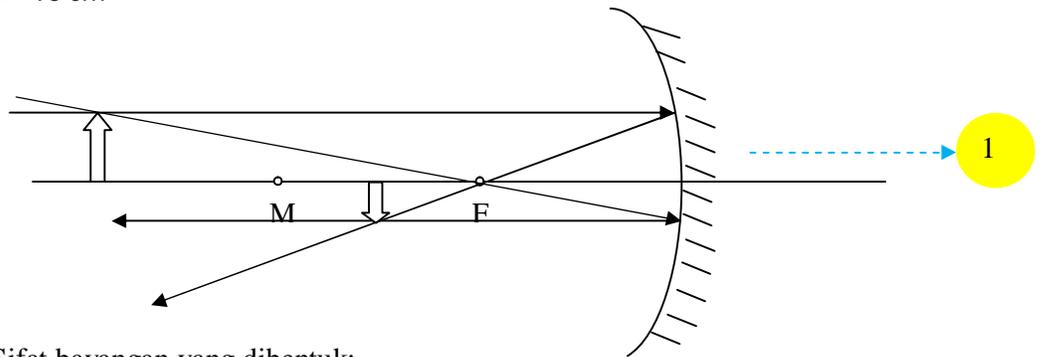
b. $s = 12$ cm



Sifat bayangan yang dibentuk:

Nyata, terbalik, sama besar (bayangan terletak di titik M)

c. $s = 15 \text{ cm}$



Sifat bayangan yang dibentuk:

Nyata, terbalik, diperkecil (bayangan terletak di ruang 2)

7. Dikethui:

Cermin cembung dengan jarak fokus $f = -10 \text{ cm}$.

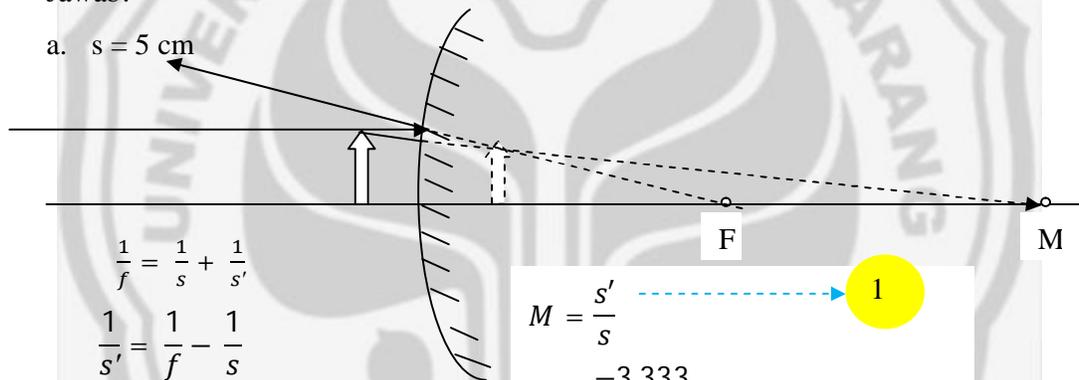
Ditanyakan:

Gambar pembentukan bayangan=...? (grafik)

Jarak bayangan (s') = ...? (perhitungan)

Jawab:

a. $s = 5 \text{ cm}$



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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1+2}{-10}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{3}{-10}$$

$$s' = \frac{-10}{3} = -3,333 \text{ cm } (< f)$$

$$M = \frac{s'}{s}$$

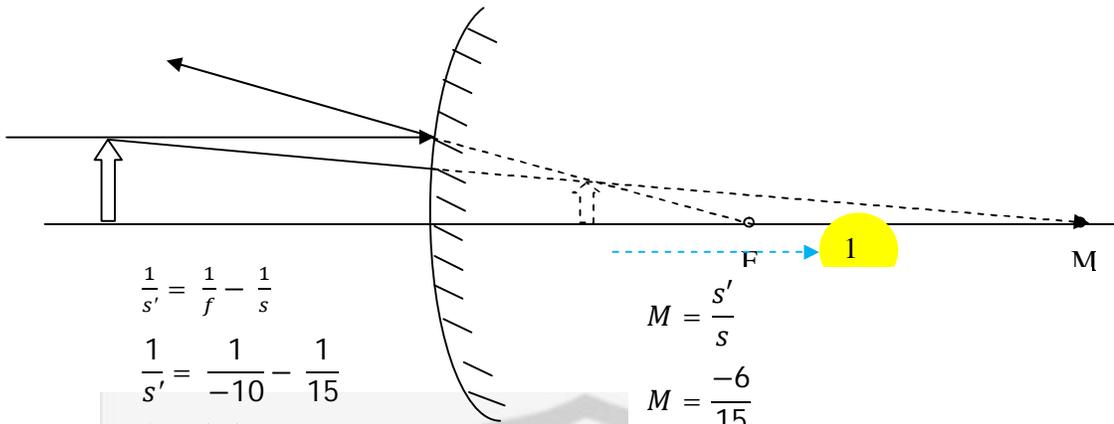
$$M = \frac{-3,333}{5}$$

$$M = -0,666$$

Sifat bayangan yang terbentuk
adalah maya, tegak dan diperkecil

1

b. $s = 15 \text{ cm}$



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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{3+2}{-30}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{5}{-30}$$

$$s' = \frac{-30}{5} = -6 \text{ cm } (< f)$$

$$M = \frac{s'}{s}$$

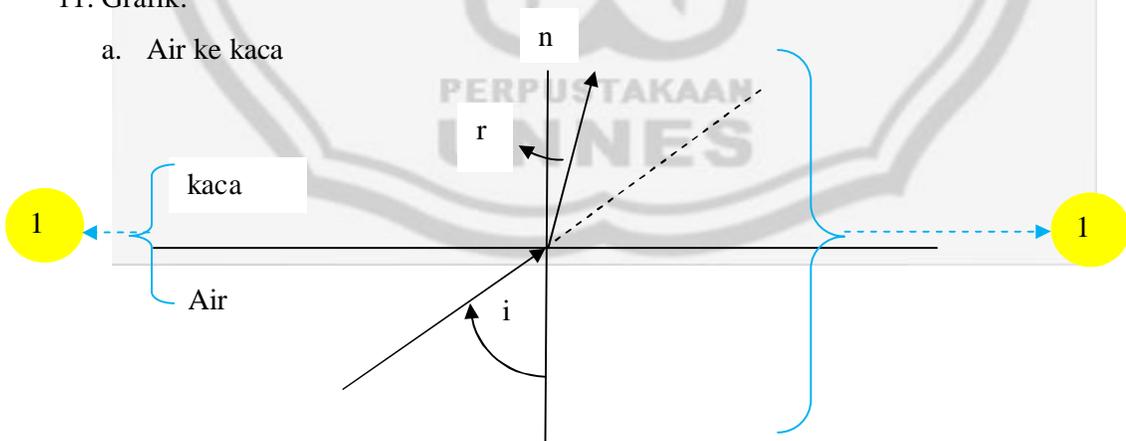
$$M = \frac{-6}{15}$$

$$M = -0,666$$

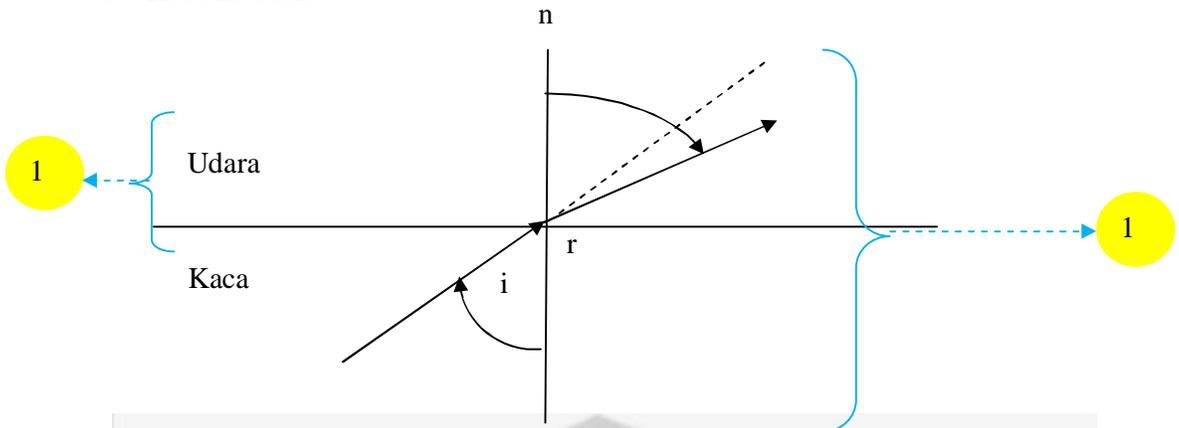
Sifat bayangan yang terbentuk adalah maya, tegak dan diperkecil

Hasil antara perhitungan dan grafik sesuai.

8. Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh benda yang berada di depan cermin cembung: maya, tegak dan diperkecil.
9. Sebuah buku diletakkan di depan cermin cekung sampai titik F, maka sifat bayangan yang terbentuk adalah maya, tegak dan diperbesar.
10. Yang termasuk contoh peristiwa pembiasan dalam kehidupan sehari-hari:
 - a. ikan yang berenang di sungai nampak lebih dekat dengan permukaan;
 - c. pensil yang nampak bengkok dalam gelas berisi air.
11. Grafik:
 - a. Air ke kaca



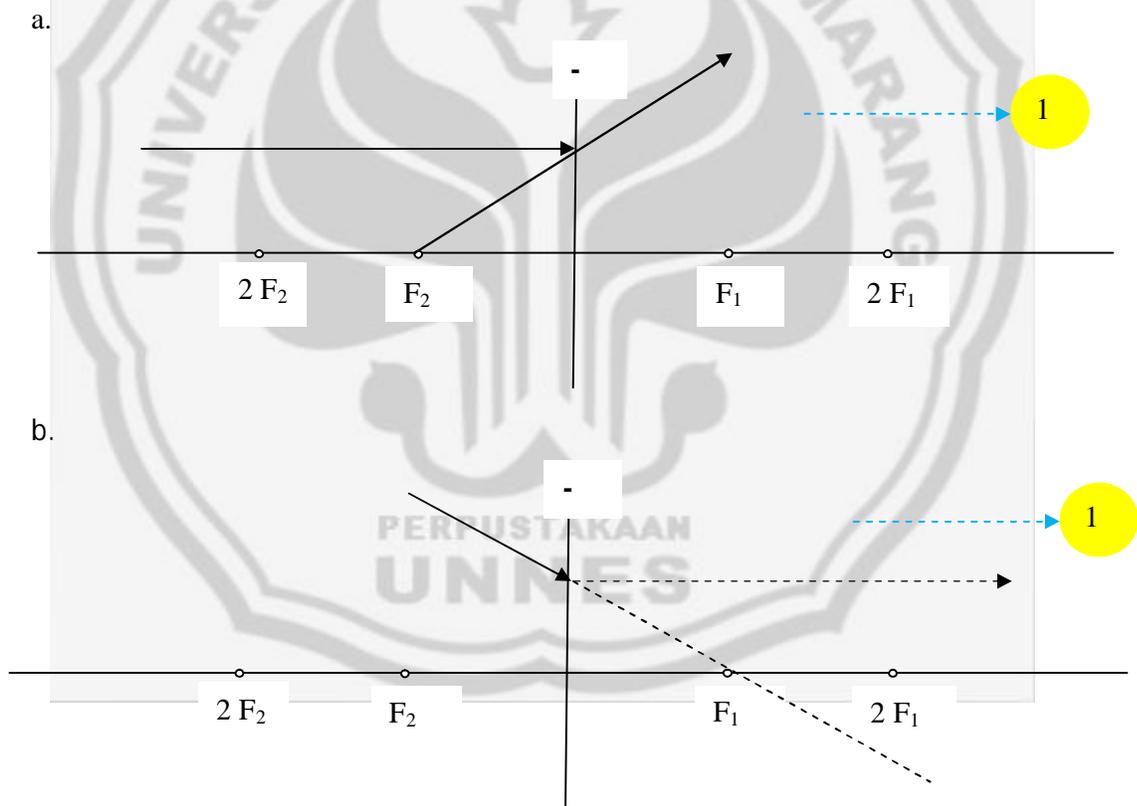
b. Kaca ke udara

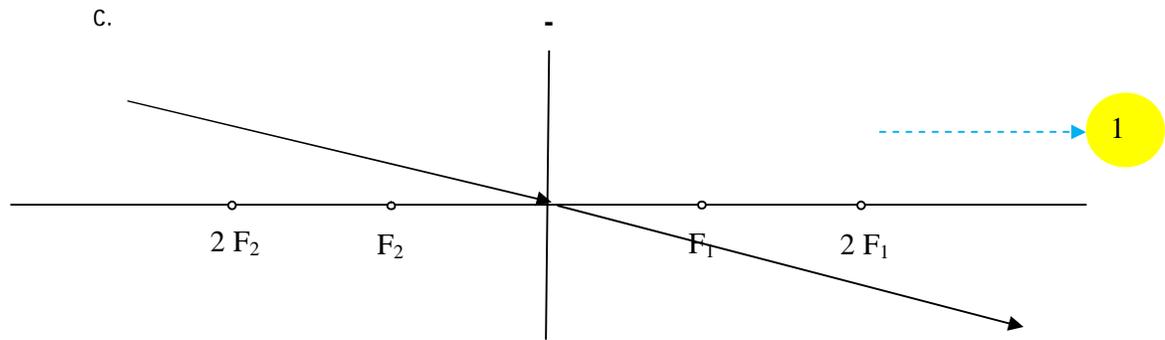


12. Contoh alat-alat yang merupakan aplikasi dari lensa cembung adalah...

- a. Mikroskop; 1
- b. Lup; 1
- c. Kacamata. 1

13. Tiga sinar istimewa pada lensa cekung:





14. Diketahui:

Lensa cembung dengan jarak fokus $f = 20$ cm

$s = 30$ cm

Ditanyakan:

s' , M dan sifat bayangan

Jawab:

b. Jarak bayangan

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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{20} - \frac{1}{30}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{3 - 2}{60}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{60}$$

$$s' = \frac{60}{1} = 60 \text{ cm}$$

b. Perbesaran benda

$$M = \frac{s'}{s}$$

$$M = \frac{60}{30}$$

$$M = 2$$

c. Sifat bayangan yang terbentuk adalah nyata, terbalik dan diperbesar

15. Diketahui:

Lensa cembung dengan jarak fokus $f = 40$ cm

$s = 60$ cm

Ditanyakan:

$s' = \dots?$

Jawab:

Jarak bayangan

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

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s} \quad \text{-----} \rightarrow \text{1}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{40} - \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{6-4}{240}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{2}{240}$$

$$s = \frac{240}{2} = 120 \text{ cm} \quad \text{-----} \rightarrow \text{1}$$

Skor maksimal : 50

$$\text{nilai siswa} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

PERPUSTAKAAN
UNNES