



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY* BERBASIS
METODE *PICTORIAL RIDDLE* TERHADAP PEMAHAMAN
KONSEP DAN KEMAMPUAN BERKOMUNIKASI ILMIAH
SISWA SMP**

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

oleh

Eni Sugiarti

4201411048



JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERNYATAAN

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

Semarang, Oktober 2015



Eni Sugiarti

4201411048

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Berbasis Metode *Pictorial Riddle*
terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah
Siswa SMP

disusun oleh

Eni Sugiarti
4201411048

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia ujian Skripsi FMIPA Unnes pada
tanggal 15 Oktober 2015

Panitia:



Ketua

Dr. Masturi, M.Si
198103072006041002

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Drs. Hadi Susanto, M.Si.
195308031980031003

Sekretaris

Dr. Khumaedi, M.Si
196306101989011002

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Dra. Siti Khanafiyah, M.Si
195205211976032001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” (Q.S. Al-Insyirah, 94:6)

“Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat” (Winston Churchill)

PERSEMBAHAN:

- Untuk Bapak, Ibu, Nenek dan Kakak-kakakku
- Untuk Mas Ali Ircham
- Untuk sahabat-sahabatku Nia, Masuti, Uliya dan Ranny
- Untuk Almamater Unnes

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh model pembelajaran *Inquiry* berbasis metode *Pictorial Riddle* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa SMP”.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum. Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M. Si. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Khumaedi, M. Si. Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Drs. Hadi Susanto, M. Si. Dosen pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan sampai terselesaikannya skripsi ini.
5. Dra. Siti Khanafiyah, M. Si. Dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan sampai terselesaikannya skripsi ini.
6. Budi Astuti, M.Sc. Dosen wali yang telah memberikan dukungan dan semangat sampai terselesainya skripsi ini.
7. Bapak, Ibu Dosen dan karyawan Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang yang telah mendukung dan memperlancar menyelesaikan skripsi ini.
8. Dirjen Dikti yang telah memberikan beasiswa Bidikmisi selama masa kuliah

9. Eko Suwanto, S.Pd. kepala SMP Negeri 27 Semarang yang telah memberikan ijin penelitian
10. Efa Setyawati, S.Pd dan Yatmi, M.Pd. Guru Fisika Kelas VIII SMP Negeri 27 Semarang yang telah membimbing selama proses penelitian.
11. Siswa kelas VIII SMP Negeri 27 Semarang yang telah membantu proses penelitian.
12. Rekan-rekan seperjuangan jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang
13. Seluruh pihak yang telah membantu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis mengharapkan saran dan kritik guna kesempurnaan karya selanjtnya. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Oktober 2015

UNNES
Penulis
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Sugiarti, E. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Berbasis Metode Pictorial Riddle terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Siswa SMP*. Skripsi. Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: Drs. Hadi Susanto, M.Si dan Dra. Siti Khanafiyah, M. Si

Kata kunci: *inquiry*, *pictorial riddle*, pemahaman konsep, komunikasi ilmiah.

Dari hasil observasi yang dilaksanakan sebelum penelitian menunjukkan bahwa masih banyak guru yang menggunakan model pembelajaran ceramah. Pembelajaran ceramah merupakan pembelajaran yang berpusat pada guru dan tidak melibatkan partisipasi aktif dari siswa. Hal tersebut mengakibatkan peserta didik mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep dan kemampuan dalam berkomunikasi ilmiah. Salah satu model pembelajaran yang dapat melibatkan partisipasi aktif dari peserta didik adalah model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa SMP.

Model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* merupakan rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya. Dalam model pembelajaran ini, penyajian masalahnya disajikan dalam bentuk gambar atau *riddle*.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 27 Semarang. Pemilihan sampel dilakukan dengan tehnik *purposive sampling* dengan pertimbangan kelas yang dipilih adalah kelas yang memiliki kemampuan berkomunikasi ilmiah rendah. Kelas yang dipilih adalah kelas VIII F dan VIII H. Dalam penelitian ini menggunakan *quasi eksperimental* tipe *one group pretest posttest design*.

Hasil uji *gain*, diperoleh rata-rata pemahaman konsep dan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa adalah sedang. Hasil analisis korelasi *product moment*, diperoleh adanya pengaruh positif penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* terhadap peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa SMP. Simpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* berpengaruh positif terhadap peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa SMP.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Penegasan Istilah.....	5
1.6. Sistematika Penulisan Skripsi	7
2. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Pengertian Belajar dan Pembelajaran	9
2.2. Model Pembelajaran <i>Inquiry</i>	10
2.3. Metode <i>Pictorial Riddle</i>	14
2.4. Pengertian Pemahaman Konsep	16
2.5. Komunikasi Ilmiah	16
2.6. Tinjauan Materi Cahaya di SMP	19
2.7. Kerangka Berpikir	37
2.8. Hipotesis	39

3. METODOLOGI PENELITIAN	40
3.1. Lokasi dan Subyek Penelitian	40
3.2. Populasi dan Sampel Penelitian	40
3.3. Desain Penelitian	41
3.4. Teknik Pengumpulan Data	42
3.5. Metode Analisis Data	51
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	55
4.1. Hasil Penelitian	55
4.2. Pembahasan	59
4.3. Kelemahan Penelitian	64
5. SIMPULAN DAN SARAN	65
5.1. Simpulan	65
5.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	70



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Hasil Perhitungan Uji Normalitas Populasi	43
Tabel 3.2 Daya Pembeda Butir Soal Uji Coba	47
Tabel 3.3 Pedoman Interpretasi terhadap Koefisien Korelasi	54
Tabel 4.1 Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Siswa	55
Tabel 4.2 Peningkatan Setiap Indikator Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Siswa	57



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 (a) pemantulan teratur dan (b) pemantulan baur	19
Gambar 2.2 Pemantulan pada cakram optik	20
Gambar 2.3 Jalannya sinar pada cermin datar	21
Gambar 2.4 Bagian-bagian cermin cekung	22
Gambar 2.5 Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung (a) sinar datang sejajar sumbu utama, (b) sinar datang melalui titik fokus, dan (c) sinar datang melalui pusat kelengkungan	22
Gambar 2.6 Pembentukan bayangan jika benda diantara titik M dan tak hingga	23
Gambar 2.7 Pembentukan bayangan jika benda diantara titik M dan F .	23
Gambar 2.8 Pembentukan bayangan jika benda di titik M	24
Gambar 2.9 Pembentukan bayangan jika benda diantara titik F dan O .	24
Gambar 2.10 Pembentukan bayangan jika benda berada di titik F	24
Gambar 2.11 Cermin cekung	25
Gambar 2.12 Pembentukan bayangan pada cermin cekung	26
Gambar 2.13 Bagian-bagian cermin cembung	28
Gambar 2.14 Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung (a) sinar datang sejajar sumbu utama, (b) sinar datang menuju titik fokus, dan (c) sinar datang menuju pusat kelengkungan	29
Gambar 2.15 Pembentukan bayangan pada cermin cembung	30
Gambar 2.16 Sinar datang, garis normal dan sinar bias terletak dalam satu bidang datar	31
Gambar 2.17 Bagian-bagian lensa cembung	33
Gambar 2.18 Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung (a) sinar datang sejajar sumbu utama, (b) sinar datang melalui pusat optik, dan (c) sinar datang melalui fokus pertama	34
Gambar 2.19 Pembiasan pada lensa cembung	34
Gambar 2.20 Bagian-bagian lensa cekung	36

Gambar 2.21 Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung (a) sinar datang sejajar sumbu utama, (b) sinar datang melalui pusat optik, (c) sinar datang menuju titik fokus pertama	37
Gambar 4.1 Grafik Hubungan penerapan model pembelajaran <i>inquiry</i> berbasis metode <i>pictorial riddle</i> dengan peningkatan pemahaman konsep siswa	56
Gambar 4.2 Grafik Hubungan penerapan model pembelajaran <i>inquiry</i> berbasis metode <i>pictorial riddle</i> dengan peningkatan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa	58



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Daftar Nilai Ujian Akhir Semester Gasal Kelas VIII SMP Negeri 27 Semarang Tahun 2014/2015.....	71
Lampiran 2 Uji Normalitas Kelas VIII A-VIII H	72
Lampiran 3 Kisi-kisi Soal Tes Uji Coba Pemahaman Konsep Siswa	88
Lampiran 4 Soal Uji Coba	89
Lampiran 5 Kunci Penskoran Soal Uji Coba Pemahaman Konsep Siswa ..	91
Lampiran 6 Analisis Soal Uji Coba Tes Pemahaman Konsep Siswa	99
Lampiran 7 Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba Tes Pemahaman Konsep.....	101
Lampiran 8 Perhitungan Reliabilitas Soal Tes Pemahaman Konsep	102
Lampiran 9 Perhitungan Taraf Kesukaran Butir Soal Tes Pemahaman Konsep	104
Lampiran 10 Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal Tes Pemahaman Konsep	105
Lampiran 11 Perhitungan Validitas Lembar Observasi Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Siswa	106
Lampiran 12 Perhitungan Reliabilitas Lembar Observasi Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Siswa	107
Lampiran 13 Perhitungan Validitas Lembar Observasi Penerapan Model Pembelajaran <i>Inquiry</i> Berbasis Metode <i>Pictorial Riddle</i>	109
Lampiran 14 Perhitungan Reliabilitas Lembar Observasi Penerapan Model Pembelajaran <i>Inquiry</i> Berbasis Metode <i>Pictorial Riddle</i>	110
Lampiran 15 Silabus	112
Lampiran 16 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	115
Lampiran 17 Lembar Kegiatan Siswa	126
Lampiran 18 Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	142
Lampiran 19 Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	143
Lampiran 20 Kunci Penskoran Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman	

Konsep	145
Lampiran 21 Analisis Hasil <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep	152
Lampiran 22 Data Nilai <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep	155
Lampiran 23 Uji Normalitas Nilai <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep	158
Lampiran 24 Analisis Hasil <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	160
Lampiran 25 Data Nilai <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	162
Lampiran 26 Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	164
Lampiran 27 Uji Peningkatan Rata-rata Nilai Pemahaman Konsep	166
Lampiran 28 Kisi-kisi Lembar Observasi Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Siswa	167
Lampiran 29 Lembar Observasi Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Awal Siswa	169
Lampiran 30 Lembar Observasi Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Akhir Siswa	173
Lampiran 31 Uji Peningkatan Rata-rata Nilai Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Siswa	177
Lampiran 32 Uji Peningkatan Rata-rata Nilai kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Siswa Pada Setiap Aspek	178
Lampiran 33 Kisi-kisi Lembar Observasi Proses Pembelajaran <i>Inquiry</i> Berbasis Metode <i>Pictorial Riddle</i> Untuk Siswa	180
Lampiran 34 Kisi-kisi Lembar Observasi Proses Pembelajaran <i>Inquiry</i> Berbasis Metode <i>Pictorial Riddle</i> Untuk Guru	182
Lampiran 35 Lembar Observasi Proses Pembelajaran <i>Inquiry</i> Berbasis Metode <i>Pictorial Riddle</i>	183
Lampiran 36 Uji Korelasi <i>Product Moment</i> antara Model Pembelajaran <i>Inquiry</i> berbasis metode <i>pictorial riddle</i> dengan Peningkatan Pemahaman Konsep siswa	191
Lampiran 37 Uji Hipotesis I	194
Lampiran 38 Uji Korelasi <i>Product Moment</i> antara Model Pembelajaran <i>Inquiry</i> berbasis metode <i>pictorial riddle</i> dengan Peningkatan Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Siswa	195

Lampiran 39 Uji Hipotesis II	198
Lampiran 40 Foto dokumentasi	199



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan data dari BSNP dalam Wiyanto & Yulianti (2009:4), kecenderungan pembelajaran sains masa kini adalah peserta didik hanya mempelajari sains sebagai produk, menghafalkan konsep, teori dan hukum. Keadaan ini diperparah dengan masih banyak digunakannya metode ceramah. Kurang tepatnya pemilihan model pembelajaran akan menyebabkan kegiatan belajar mengajar kurang melibatkan partisipasi aktif dari siswa. Dalam proses pembelajaran dengan ceramah, guru hanya menyampaikan sains sebagai produk dan peserta didik menghafal informasi yang disampaikan oleh guru. Peserta didik hanya menerima konsep yang diberikan guru tanpa membuktikan kebenaran konsep tersebut.

Menurut Mundilarto dalam Wiyanto & Yulianti (2009:45), proses sains diturunkan dari langkah-langkah yang dikerjakan saintis ketika melakukan penelitian ilmiah, langkah-langkah tersebut dinamakan keterampilan proses. Keterampilan proses sains dasar dibagi menjadi enam keterampilan, yaitu mengamati atau mengobservasi, mengklasifikasi, berkomunikasi, mengukur, memprediksi atau meramal dan membuat inferensi.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilaksanakan di SMP Negeri 27 Semarang pada bulan April hingga Mei 2015, menunjukkan bahwa pengajaran IPA

disekolah tersebut saat ini cenderung masih menggunakan model pembelajaran secara klasikal. Model pembelajaran yang digunakan cenderung berpusat pada guru dan kurang melibatkan partisipasi dari peserta didik untuk terlibat langsung menemukan konsep dari materi pembelajaran, padahal disekolah tersebut terdapat laboratorium IPA yang cukup memadai. Karena model pembelajaran yang kurang menarik tersebut, mengakibatkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi dan memunculkan anggapan bahwa pelajaran IPA adalah pelajaran yang sulit. Hal ini berdampak terhadap hasil belajar dan pemahaman konsep yang diperoleh oleh siswa yaitu rendahnya perolehan nilai ulangan akhir semester ganjil tahun 2014/2015 yang diadakan pada bulan Desember 2014. Dari rekapitulasi nilai ulangan akhir semester tersebut diketahui bahwa masih banyak siswa yang mendapatkan nilai dibawah KKM (75) yaitu 55,5% . Sedangkan peserta didik yang sudah memahami materi belum dapat mengkomunikasikan materi yang didapatkan kepada orang lain, sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan berkomunikasi ilmiah peserta didik masih rendah.

Strategi inkuiri menurut Gulo dalam Trianto (2011: 135) merupakan suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis dan analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. *Inquiry* merupakan salah satu model pembelajaran yang berperan untuk menumbuhkan kemampuan siswa dalam menggunakan keterampilan proses. Menurut Jauhar (2011:65) pendekatan pembelajaran sains hendaknya tidak lagi selalu berpusat pada guru, melainkan harus lebih berorientasi pada siswa. Peranan

guru perlu bergeser dari menentukan apa yang harus dipelajari menjadi bagaimana menyediakan dan memperkaya pengalaman belajar siswa. Atau dengan kata lain, guru hanya berperan sebagai fasilitator dalam kegiatan belajar mengajar.

Menurut Permendiknas No. 22 tahun 2006, pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menimbulkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup. Oleh karena itu pembelajaran IPA di SMP/MTs menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah.

Pada penelitian ini akan diterapkan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle*. Menurut Haryono (2013:109), pendekatan dengan menggunakan *pictorial riddle* adalah salah satu teknik atau metode untuk mengembangkan motivasi dan minat peserta didik dalam situasi kelompok kecil maupun besar. *Pictorial riddle* merupakan model pembelajaran yang menggunakan gambar sebagai penyajian masalah. Dengan meningkatnya motivasi dan minat peserta didik terhadap materi pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kristianingsih (2010) bahwa dengan menggunakan metode *pictorial riddle* dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMP.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul: **“Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Berbasis Metode *Pictorial Riddle* Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Siswa SMP”**.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah yang ingin diteliti adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddel* terhadap pemahaman konsep siswa SMP?
2. Bagaimanakah pengaruh penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddel* terhadap kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa SMP?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* terhadap pemahaman konsep siswa SMP
2. Untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* terhadap kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa SMP

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti

Manfaat untuk peneliti adalah agar peneliti memahami pengaruh penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa SMP

2. Bagi guru

Manfaat bagi guru adalah agar guru mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa. Dengan mengetahui pengaruh tersebut, guru dapat menciptakan variasi strategi mengajar yang inovatif, menantang dan menyenangkan sehingga proses pembelajaran semakin menarik

1.5 Penegasan Istilah

1.5.1 Model Pembelajaran *Inquiry* Berbasis Metode *Pictorial Riddle*

Model pembelajaran *inquiry* merupakan rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya. Model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* dilaksanakan sesuai dengan pembelajaran *inquiry* dan penyajian masalahnya disajikan dalam bentuk gambar atau riddle.

1.5.2 Pemahaman Konsep

Menurut Bloom dalam Arikunto (2009:118), pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya. Pada penelitian ini pemahaman konsep siswa dapat diketahui dari hasil ulangan siswa pada materi

cahaya. Soal ulangan siswa meliputi soal yang dapat menguji kemampuan hafalan/ingatan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3) dan analisis (C4) siswa.

1.5.3 Komunikasi Ilmiah

Kemampuan komunikasi ilmiah menurut Samatowa (2010: 96-100) adalah kemampuan siswa untuk mengkomunikasikan pengetahuan ilmiah hasil temuan dan kajiannya kepada berbagai kelompok sasaran untuk berbagai tujuan. Dalam pembelajaran IPA banyak kegiatan yang menunjukkan kemampuan atau keterampilan berkomunikasi. Menurut Suryosubroto (2009:143) & Rustaman (2003:96), contoh-contoh kegiatan dari keterampilan mengkomunikasikan adalah menuliskan data pengamatan, mendiskusikan hasil kegiatan, menyusun laporan, dan menjelaskan hasil percobaan.

1.5.4 Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Berbasis Metode *Pictorial*

***Riddle* terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Siswa**

Dalam penelitian ini akan dicari pengaruh penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* terhadap peningkatan nilai pemahaman konsep dan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa pada materi cahaya. Pemahaman konsep dan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa meningkat jika nilai *posttest* siswa lebih besar dari nilai *pretestnya*, serta hasil uji gain meningkat secara signifikan. Sedangkan pengaruh dari penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan

berkomunikasi ilmiah siswa dapat diketahui dari uji korelasi *product moment* yang bernilai positif.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi terdiri dari tiga bagian yaitu:

1. Bagian Awal

Bagian ini terdiri dari halaman judul, lembar pengesahan, lembar pernyataan, lembar motto dan ucapan terimakasih, kata pengantar, lembar abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

2. Bagian Isi

Bagian isi terdiri dari 5 bab yaitu:

a. Bab 1 Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, penegasan istilah dan sistematika penulisan skripsi.

b. Bab 2 Tinjauan Pustaka

Berisi model pembelajaran *inquiry*, metode *pictorial riddle*, kemampuan berkomunikasi siswa, materi cahaya, kerangka berpikir dan hipotesis.

c. Bab 3 Metode Penelitian

Berisi lokasi dan subjek penelitian, populasi dan sampel penelitian, desain penelitian, prosedur penelitian, metode pengumpulan data, uji coba instrumen dan metode analisis data.

d. Bab 4 Hasil dan Pembahasan

Berisi hasil analisis pengaruh model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa. Pembahasan berisi pencapaian dari tujuan penelitian, menarik inferensi berdasarkan hasil penelitian dan menghubungkan hasil penelitian yang didapatkan dengan hasil penelitian orang lain.

e. Bab 5 Penutup

Berisi simpulan dan saran. Meliputi saran untuk guru dalam menerapkan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* dalam kegiatan belajar mengajar disekolah.

3. Bagian Akhir

Berisi daftar pustaka dan lampiran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Belajar dan Pembelajaran

Banyak ahli yang telah melakukan penyelidikan tentang proses belajar, sehingga ada beberapa pengertian dari belajar. Menurut Bourner & Ekstrand sebagaimana dikutip oleh Mustaqim (2008 : 33), belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif tetap yang diakibatkan oleh pengalaman dan latihan. Belajar menurut Gagne dalam Rifa'i & Anni (2011: 82) merupakan perubahan disposisi atau kecakapan manusia yang berlangsung selama periode waktu tertentu, dan perubahan perilaku itu tidak berasal dari proses pertumbuhan.

Menurut Sudirman, *et.al.* (1992: 2), belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak ia masih bayi sampai ke liang lahat nanti. Dari pendapat beberapa ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses perubahan tingkah laku dan pengetahuan seseorang yang berlangsung seumur hidup.

Pembelajaran merupakan terjemahan dari kata *instruction* yang berarti *self intruction* (dari internal) dan *external instruction* (dari eksternal). Menurut Suprijono (2013: 13), pembelajaran berdasarkan makna leksikal berarti proses, cara, perbuatan mempelajari. Pada pembelajaran guru mengajar diartikan sebagai upaya guru mengorganisir lingkungan terjadinya pembelajaran. Sedangkan menurut Briggs dalam Rifa'i & Anni (2011: 191), pembelajaran adalah seperangkat

peristiwa (*events*) yang mempengaruhi peserta didik sedemikian rupa sehingga peserta didik itu memperoleh kemudahan.

Pembelajaran adalah suatu kegiatan yang sengaja dilakukan untuk memberikan pengalaman kepada peserta didik agar peserta didik mendapatkan kemudahan dalam proses belajar.

2.2 Model Pembelajaran *Inquiry*

Sund seperti yang dikutip oleh Trianto (2011: 135), menyatakan bahwa *discovery* merupakan bagian dari *inquiry*, atau *inquiry* merupakan perluasan proses *discovery* yang digunakan lebih mendalam. Inkuiri yang dalam bahasa Inggris *inquiry*, berarti pertanyaan, atau pemeriksaan, penyelidikan. Inkuiri sebagai proses umum yang dilakukan manusia untuk mencari atau memahami informasi.

Strategi inkuiri menurut Gulo dalam Trianto (2011: 135) merupakan suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis dan analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Inkuiri tidak hanya mengembangkan kemampuan intelektual tetapi seluruh potensi yang ada, termasuk pengembangan emosional dan keterampilan inkuiri merupakan suatu proses yang bermula dari merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data dan membuat kesimpulan.

Sedangkan menurut Jauhar (2011:65), pembelajaran inkuiri adalah pembelajaran yang bertujuan untuk memberikan cara bagi siswa untuk membangun kecakapan-kecakapan intelektual (kecakapan berpikir) terkait dengan proses-proses

berpikir reflektif. Jika berpikir menjadi tujuan utama dari pendidikan, maka harus ditemukan cara-cara untuk membantu individu untuk membangun kemampuan itu.

Model pembelajaran *inquiry* merupakan model pembelajaran yang menuntut siswa untuk aktif memanfaatkan kemampuannya untuk menemukan permasalahan dalam materi yang akan dipelajari. Sehingga guru hanya menjadi fasilitator dan motivator dalam prose belajar mengajar. Model pembelajaran *inquiry* merupakan model pengajaran yang berusaha meletakkan dasar dan mengembangkan cara berfikir ilmiah. Dalam penerapan model pembelajaran ini siswa dituntut untuk lebih banyak belajar sendiri dan berusaha mengembangkan kreatifitas dalam pengembangan masalah yang dihadapinya sendiri.

Hasil penelitian Schlenker dalam Trianto (2011: 136), menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan pemahaman sains, produktif dalam berpikir kreatif dan siswa menjadi terampil dalam memperoleh dan menganalisis informasi.

Gulo dalam Trianto (2011:137) menyatakan, bahwa kemampuan yang diperlukan untuk melaksanakan pembelajaran *inquiry* adalah sebagai berikut:

- 1) Mengajukan pertanyaan atau permasalahan
Proses pembelajaran *inquiry* dimulai sejak diajukannya pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari. Pertanyaan sebaiknya dituliskan dipapan tulis.
- 2) Merumuskan hipotesis

Hipotesis adalah dugaan sementara mengenai pertanyaan yang diajukan pada awal kegiatan. Untuk mempermudah proses, guru menanyakan hipotesis-hipotesis pada peserta didik. Lalu dipilih hipotesis yang paling relevan.

3) Mengumpulkan data

Hipotesis digunakan sebagai pedoman pengambilan data. Data dapat berupa tabel, matrik atau grafik.

4) Analisis data

Dalam proses analisis data, siswa diwajibkan bertanggung jawab dalam menguji hipotesisnya. Dalam proses ini siswa menggunakan data yang telah didapatkan untuk menguji apakah hipotesis yang diajukan benar atau salah. Jika hipotesis ditolak, siswa dapat menyampaikan alasan sesuai dengan proses *inquiry*.

5) Membuat kesimpulan

Langkah terakhir dari pembelajaran *inquiry* adalah membuat kesimpulan yang didapatkan berdasarkan data pengamatan.

Tahapan pembelajaran *inquiry* menurut Eggen & Kauchak sebagaimana dikutip oleh Trianto (2011: 141) dan Memes (200:42), adalah sebagai berikut

1) Mengajukan pertanyaan atau masalah

Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah dituliskan dipapan tulis.

2) Merumuskan hipotesis

Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk curah pendapat dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan.

3) Merancang kegiatan

Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. Guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah dalam kegiatan.

4) Melakukan kegiatan untuk memperoleh informasi

Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui kegiatan.

5) Mengumpulkan dan menganalisis data

Guru memberi kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul.

6) Membuat kesimpulan

Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan.

Ada beberapa model pembelajaran *inquiry* menurut Sund dan Trowbridge. Macam-macam model pembelajaran tersebut adalah: *guide inquiry*, *modified inquiry*, *free inquiry*, *inquiry role approach*, *invitation into inquiry*, *pictorial riddle* dan *synectics lesson*.

Menurut Sanjaya (2007:206) keunggulan model pembelajaran inkuiri adalah tidak hanya menekankan pada pengembangan aspek kognitif saja, namun juga menekankan pada pengembangan aspek afektif dan psikomotorik, dapat memberikan ruang kepada peserta didik untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka dan dapat melayani kebutuhan peserta didik yang memiliki kemampuan diatas rata-rata.

Marsh dalam Amri & Ahmadi (2010: 71) menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri mempunyai kelemahan-kelemahan yaitu pendekatan inkuiri memerlukan

jam pelajaran kelas yang banyak dan juga waktu diluar kelas dibandingkan dengan metode pembelajaran lainnya, siswa lebih menyukai pendekatan bab per bab yang tradisional dan pendekatan inkuiri sulit untuk dievaluasi dengan menggunakan tes prestasi tradisional

2.3 Metode *Pictorial Riddle*

Metode *pictorial riddle* adalah suatu metode atau teknik untuk mengembangkan aktivitas siswa dalam diskusi kelompok kecil maupun besar, melalui penyajian masalah yang disajikan dalam bentuk ilustrasi. Menurut Haryono (2013:109), *pictorial riddle* adalah salah satu metode untuk mengembangkan motivasi dan minat peserta didik dalam situasi kelompok kecil maupun besar. Gambar, peragaan atau situasi yang sesungguhnya dapat digunakan untuk meningkatkan cara berpikir kritis dan kreatif peserta didik. Suatu *riddle* biasanya berupa gambar dipapan tulis, papan poster atau diproyeksikan dari suatu transparansi, kemudian guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan *riddle* tersebut.

Menurut Haryono (2013:109) pula, dalam membuat rancangan (*design*) suatu *riddle*, guru harus mengikuti langkah sebagai berikut:

- 1) Memilih beberapa konsep atau prinsip yang akan diajarkan atau didiskusikan
- 2) Melukiskan suatu gambar, menunjukkan ilustrasi atau menggunakan foto (gambar) yang menunjukkan konsep proses atau situasi.

- 3) Suatu proses bergantian adalah untuk menunjukkan sesuatu yang tidak sewajarnya, dan kemudian meminta peserta didik untuk mencari dan menemukan mana yang salah dengan *riddle* tersebut.
- 4) Membuat pertanyaan-pertanyaan berbentuk divergen yang berorientasi proses dan berkaitan dengan *riddle* yang akan membantu peserta didik memperoleh pengertian tentang konsep atau prinsip apakah yang terlibat didalamnya.

Sintak dari metode pembelajaran *Pictorial Riddle* adalah sebagai berikut:

- 1) Penyajian masalah. Siswa diundang ke dalam suatu permasalahan berupa peristiwa yang menimbulkan teka-teki, permasalahan tersebut disajikan dalam bentuk gambar
- 2) Mengidentifikasi masalah secara berkelompok dari permasalahan yang diberikan
- 3) Mengadakan percobaan dan pengumpulan data
- 4) Melakukan pengamatan berdasarkan *riddle* (gambar) yang mengandung permasalahan
- 5) Siswa melakukan diskusi kelompok mengenai hasil percobaan
- 6) Siswa menuliskan laporan hasil percobaan
- 7) Siswa menyampaikan hasil percobaan dan melakukan tanya jawab.

2.4 Pengertian Pemahaman Konsep

Menurut Arikunto (2009:118), pemahaman adalah suatu jenjang dalam ranah kognitif yang menunjukkan kemampuan menjelaskan hubungan yang sederhana antara fakta-fakta dan konsep. Pemahaman memerlukan kemampuan menangkap materi atau arti dari suatu konsep.

Carrol dalam Trianto (2011: 158), mendefinisikan konsep sebagai suatu abstraksi dari serangkaian pengalaman yang didefinisikan sebagai suatu kelompok objek atau kejadian.

Menurut Bloom dalam Arikunto (2009: 117) pemahaman konsep peserta didik berhubungan dengan kemampuan berpikir, termasuk didalamnya kemampuan menghafal (C1), memahami (C2), mengaplikasi (C3), menganalisis (C4), mensintesis (C5) dan mengevaluasi (C6).

2.5 Komunikasi Ilmiah

Istilah komunikasi atau dalam bahasa Inggris *communication* berasal dari kata Latin *communicatio*, dan bersumber dari kata *communis* yang berarti sama. Sama disini maksudnya adalah sama makna. Menurut Johnson dalam Supratiknya (2003: 30), secara luas komunikasi adalah setiap bentuk tingkah laku seseorang baik verbal maupun nonverbal yang ditanggapi oleh orang lain. Sedangkan secara sempit komunikasi diartikan sebagai pesan yang dikirimkan seseorang kepada satu atau lebih penerima dengan maksud sadar untuk mempengaruhi tingkah laku si penerima. Sedangkan menurut Lasswell dalam Effendy (2011 : 10), komunikasi

adalah proses penyampaian pesan oleh komunikator kepada komunikan melalui media yang menimbulkan efek tertentu.

Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa komunikasi adalah bentuk interaksi manusia yang saling pengaruh mempengaruhi satu sama lainnya, sengaja atau tidak sengaja. Tidak terbatas pada bentuk komunikasi menggunakan bahasa verbal, tetapi juga dalam hal ekspresi muka, lukisan, seni dan teknologi.

Kemampuan berkomunikasi adalah kapasitas setiap manusia untuk melakukan interaksi yang saling mempengaruhi satu sama lain, baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja. Menurut Semiawan *et.al.*, (1992:32), kemampuan berkomunikasi merupakan kemampuan untuk menyampaikan hasil penemuannya kepada orang lain baik secara lisan maupun tulisan dapat berupa penyusunan laporan, pembuatan paper, penyusunan karangan, pembuatan gambar, tabel, diagram dan grafik.

Kemampuan komunikasi ilmiah menurut Samatowa (2010:100) adalah kemampuan siswa untuk mengkomunikasikan pengetahuan ilmiah hasil temuan dan kajiannya kepada berbagai kelompok sasaran untuk berbagai tujuan.

Dari pengertian di atas dapat di simpulkan bahwa kemampuan berkomunikasi ilmiah adalah kemampuan dari sumber komunikasi untuk menyampaikan informasi berupa pesan, ide, gagasan maupun data yang didapatkan dari hasil penemuan kepada penerima yang dapat mempengaruhi tingkah laku dari penerima untuk melakukan perubahan.

Menurut Levy *et.al.*, (2008) kemampuan berkomunikasi meliputi:

- Memperoleh informasi seperti mencari referensi melalui kegiatan perpustakaan, melalui website dan lain-lain.
- Pengetahuan membaca seperti membaca artikel, jurnal dan laporan keterampilan mengumpulkan dan menyusun informasi
- Mendengar dan mengamati melalui kerjasama dan demonstrasi
- Pengetahuan menulis seperti menulis laporan artikel dan lain-lain
- Menggambarkan informasi seperti membaca tabel, grafik, ilustrasi gambar dan lain-lain
- Pengetahuan presentasi seperti presentasi laporan, diskusi dan lain-lain

Dalam pembelajaran IPA banyak kegiatan yang menunjukkan kemampuan atau keterampilan berkomunikasi. Menurut Suryosubroto (2009: 143), contoh-contoh kegiatan dari keterampilan mengkomunikasikan adalah mendiskusikan suatu masalah, membuat laporan, membaca peta dan kegiatan lain yang sejenis.

Adapun indikator dalam keterampilan berkomunikasi menurut Rustaman (2003 : 96) adalah sebagai berikut:

- Memerikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram
- Menyusun dan menuliskan laporan secara sistematis
- Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian
- Membaca grafik atau tabel diagram
- Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah
- Mengubah bentuk penyajian data

2.6 Tinjauan Materi Cahaya di SMP

2.6.1 Pengertian Cahaya

Isaac Newton menyatakan bahwa cahaya adalah partikel-partikel kecil yang disebut korpuskel. Bila suatu sumber cahaya memancarkan cahaya maka partikel-partikel tersebut akan mengenai mata dan menimbulkan kesan akan benda tersebut. Sedangkan Huygens, menyatakan bahwa cahaya adalah gelombang, karena sifat-sifat cahaya mirip dengan sifat-sifat gelombang bunyi.

Berdasarkan penelitian lebih lanjut, cahaya merupakan suatu gelombang elektromagnetik yang dalam kondisi tertentu dapat berkelakuan seperti suatu partikel.

2.6.2 Pemantulan Cahaya

Sifat cahaya yang paling sering ditemui adalah pemantulan cahaya. Pemantulan cahaya ada dua macam, yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur.



Gambar 2. 22 (a) pemantulan teratur dan (b) pemantulan baur

Pemantulan baur terjadi pada permukaan pantul yang tidak rata, misalnya dinding dan kayu. Ketika cahaya mengenai permukaan pantul yang tidak rata maka cahaya tersebut dipantulkan dengan arah yang tidak beraturan. Pemantulan baur dapat mendatangkan keuntungan sebagai berikut:

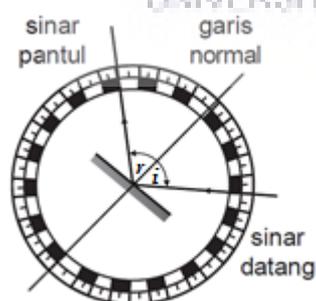
- Tempat yang tidak terkena cahaya secara langsung masih terlihat terang.
- Berkas cahaya pantulnya tidak menyilaukan.

Pemantulan teratur terjadi pada permukaan pantul yang mendatar atau rata. Ketika seberkas cahaya mengenai permukaan pantul yang rata, seluruh cahaya yang datang akan dipantulkan dengan arah yang teratur. Pemantulan teratur bersifat menyilaukan, namun ukuran bayangan yang terbentuk sesuai dengan ukuran benda. Pemantulan teratur biasa terjadi pada cermin. Cermin merupakan alat yang dapat memantulkan hampir seluruh cahaya yang mengenainya. Cermin ada tiga macam, yaitu cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.

2.6.2.1 Pemantulan pada Cermin Datar

Cermin datar menghasilkan pemantulan yang teratur. Oleh karena itu, bayangan yang dihasilkan dapat digambarkan. Berdasarkan pengamatan dengan menggunakan cakra optik, Snellius menyimpulkan hal-hal berikut:

- a) Sinar datang (i), garis normal dan sinar pantul (r) terletak pada satu bidang datar.
- b) Sudut datang (i) sama dengan sudut pantul (r) atau $i=r$.

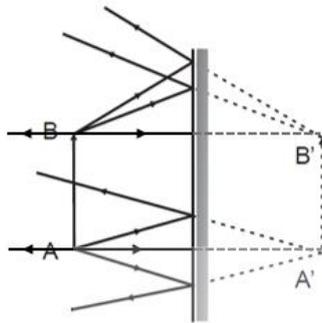


Gambar 2. 23 Pemantulan pada cakram optik

Pernyataan Snellius tersebut dikenal dengan hukum pemantulan cahaya.

Dengan menggunakan hukum pemantulan yang dikemukakan Snellius, jalannya sinar pada cermin datar dapat digambarkan seperti

Gambar 2.3.



Gambar 2. 24 Jalannya sinar pada cermin datar

Dari Gambar 2.3, dapat disimpulkan bahwa sifat bayangan yang dihasilkan oleh cermin datar adalah maya, tegak dan sama besar. Sifat bayangan cermin datar bersifat maya karena bayangan tersebut diperoleh dari hasil perpotongan perpanjangan sinar pantul. Bayangan yang terbentuk oleh cermin datar juga bersifat tegak dan

sama besar karena bayangan yang dibentuk sama persis letak dan ukurannya dengan letak dan ukuran benda.

Jika dua buah cermin datar disusun sehingga membentuk sudut α maka akan diperoleh beberapa buah bayangan. Banyak bayangan yang terbentuk antara dua cermin dapat dinyatakan dalam persamaan berikut.

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

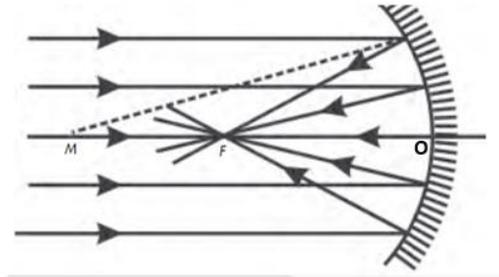
Keterangan:

n = banyaknya bayangan yang terbentuk

α = sudut yang diapit kedua cermin

2.6.2.2 Pemantulan pada Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin yang permukaan pantulnya melengkung ke dalam. Bagian-bagian dari cermin cekung adalah:



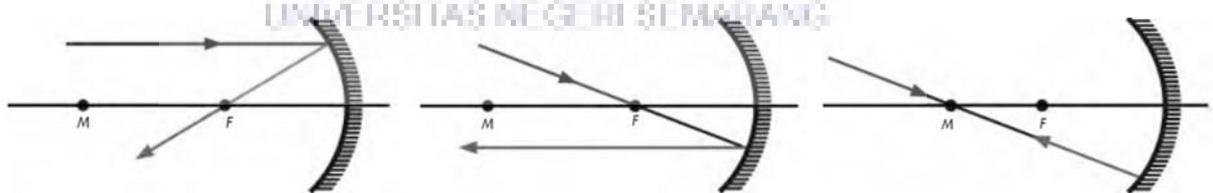
Gambar 2. 25 Bagian-bagian cermin cekung

- M : titik pusat kelengkungan cermin
- F : titik fokus
- O : titik pusat permukaan cermin (verteks)
- $OF = f$: jarak fokus
- $OM = R$: jari-jari kelengkungan cermin

Cermin cekung memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

- a) Cermin cekung akan memantulkan sinar-sinar sejajar menuju titik fokusnya
- b) Cermin cekung bersifat mengumpulkan cahaya atau disebut konvergen

Ada tiga sinar istimewa yang berlaku pada cermin cekung. Ketiga sinar istimewa tersebut dilukiskan pada gambar berikut:



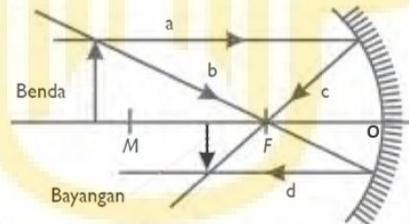
Gambar 2. 26 Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung (a) sinar datang sejajar sumbu utama, (b) sinar datang melalui titik fokus, dan (c) sinar datang melalui pusat kelengkungan

Dari Gambar 2.5 diketahui bahwa,

- a) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus
- b) Sinar datang yang melalui titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama
- c) Sinar datang yang melalui pusat kelengkungan cermin dipantulkan melalui jalan semula.

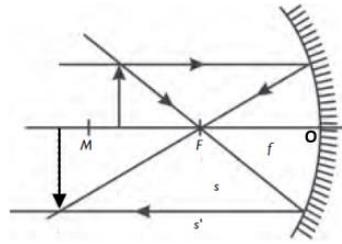
Untuk melukiskan bayangan pada cermin cekung digunakan dua sinar istimewa. Perpotongan dua sinar istimewa tersebut merupakan letak bayangan benda. Sifat bayangan yang terbentuk oleh cermin cekung tergantung pada letak benda dan letak bayangan

- a) Benda berada diantara titik M dan tak hingga sedangkan bayangan di antara titik M dan titik F maka sifat bayangannya adalah nyata, terbalik dan diperkecil.



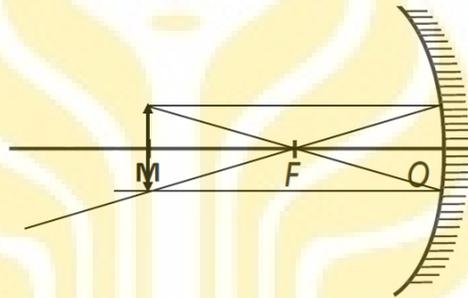
Gambar 2. 27 Pembentukan bayangan jika benda diantara titik M dan tak hingga

- b) Benda berada diantara titik M dan F, sedangkan bayangan di antara titik M dan tak hingga maka sifat bayangannya adalah nyata, terbalik dan diperbesar.



Gambar 2. 28 Pembentukan bayangan jika benda diantara titik M dan F

- c) Benda berada di titik M dan bayangan di titik M maka sifat bayangannya adalah nyata, terbalik dan sama besar.



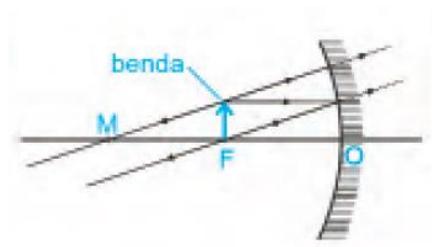
Gambar 2. 29 Pembentukan bayangan jika benda dititik M

- d) Benda berada diantara titik F dan titik O, sedangkan bayangan diantara titik O dan tak hingga maka sifat bayangannya maya, tegak dan diperbesar.

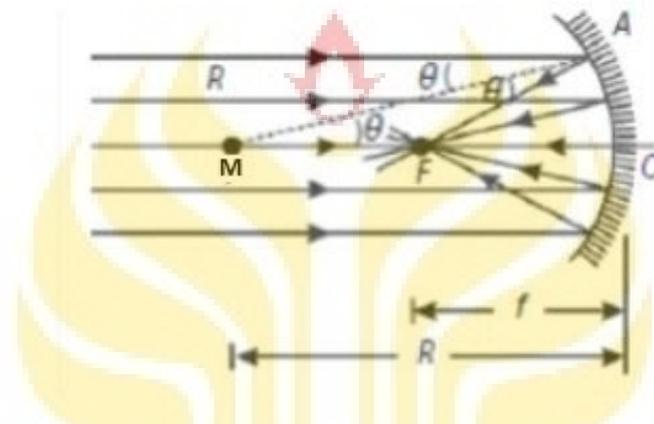


Gambar 2. 30 Pembentukan bayangan jika benda diantara titik F dan O

- e) Benda berada di titik fokus maka akan terbentuk bayangan di titik tak terhingga



Gambar 2. 31 Pembentukan bayangan jika benda berada dititik F



Gambar 2. 32 Cermin cekung

Pada Gambar 2.11, tampak bahwa sinar yang sejajar dengan sumbu utama cermin cekung, kemudian dipantulkan melalui titik fokus. Sinar-sinar ini mengikuti hukum pemantulan, yaitu sudut datang sama dengan sudut pantul. Oleh karena itu segitiga AFM merupakan segitiga sama kaki dimana,

$$AF = FM$$

Jika sinar datang dekat sekali dengan sumbu utama, AF dapat dianggap sama dengan OF sehingga

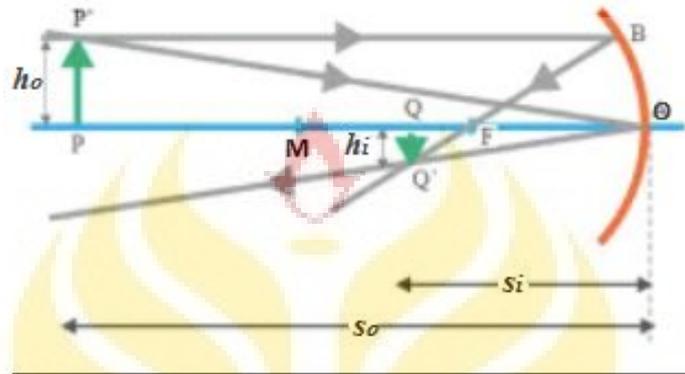
$$FM = OF$$

Untuk sinar paraksial dan dengan menggunakan geometri pada Gambar 2.11 dapat ditunjukkan hubungan antara besaran f dan R adalah:

$$2f = R$$

atau

$$f = \frac{1}{2}R \quad (2.1)$$



Gambar 2. 33 Pembentukan bayangan pada cermin cekung

Pada Gambar 2.12, digambarkan dua berkas cahaya yakni $P'BQ'$ dan $P'OQ'$. Berkas cahaya $P'OQ'$ memenuhi hukum pemantulan cahaya, karenanya segitiga $P'OP$ serupa dengan $Q'OQ$. Dengan demikian:

$$\frac{h_o}{h_i} = \frac{s_o}{s_i} \quad (2.2)$$

Pada berkas cahaya $P'BQ'$, segitiga BFO serupa dengan QFQ' dimana jarak OB =tinggi benda (h) dan jarak FO = panjang fokus (f) cermin cekung. Dengan demikian:

$$\frac{h_o}{h_i} = \frac{f}{s_i - f} \quad (2.3)$$

Ruas kiri dan ruas kanan Persamaan (2.2) dan (2.3) sama, karenanya ruas kanan disamakan:

$$\frac{h_o}{h_i} = \frac{h_o}{h_i}$$

$$\frac{s_o}{s_i} = \frac{f}{s_i - f}$$

$$\frac{s_o}{s_i} = \frac{f}{s_i} - \frac{f}{f}$$

Kalikan kedua ruas persamaan dengan s_i :

$$\frac{s_o}{s_i} s_i = \frac{f}{s_i} s_i - \frac{f}{f} s_i$$

$$\frac{s_o}{1} = \frac{f}{1} - \frac{s_i}{1}$$

$$\frac{s_o}{1} = \frac{f - s_i}{1}$$

$$\frac{1}{f - s_i} = \frac{1}{s_o}$$

Hubungan antara f , s_o dan s_i adalah sebagai berikut

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} \quad (2.4)$$

Sedangkan perbesaran cermin cekung dapat ditentukan dengan memperhatikan Gambar 2.12. Pada Gambar 2.12, akan didapati segitiga POP' dan QOQ' serupa, maka dapat diturunkan hubungan antara jarak benda dan jarak bayangan dengan tinggi benda dan tinggi bayangan sebagai berikut:

$$\frac{h_o}{s_o} = \frac{-h_i}{s_i}$$

Sehingga perbesaran pada cermin cekung dapat ditentukan dengan persamaan berikut,

$$M = -\frac{s_i}{s_o} = \frac{h_i}{h_o} \quad (2.5)$$

Keterangan:

- f : jarak fokus cermin (cm atau m)
 s_o : jarak benda ke cermin (cm atau m)
 s_i : jarak bayangan ke cermin (cm atau m)
 R : jari-jari kelengkungan cermin (cm atau m)
 h_o : tinggi benda (cm atau m)
 h_i : tinggi bayangan (cm atau m)
 M : perbesaran

2.6.2.3 Pemantulan pada Cermin Cembung

Cermin cembung adalah cermin yang permukaannya melengkung ke luar.

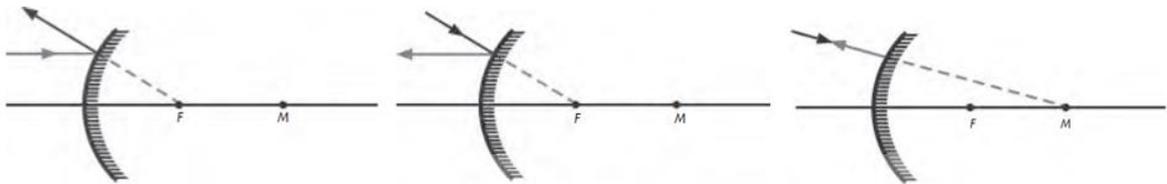


Gambar 2. 34 Bagian-bagian cermin cembung

Cermin cembung memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

- Berkas sinar yang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus
- Cermin cembung bersifat menyebarkan cahaya atau disebut divergen.

Ada tiga sinar istimewa yang berlaku pada cermin cembung. Ketiga sinar istimewa tersebut dilukiskan pada Gambar 2.14:



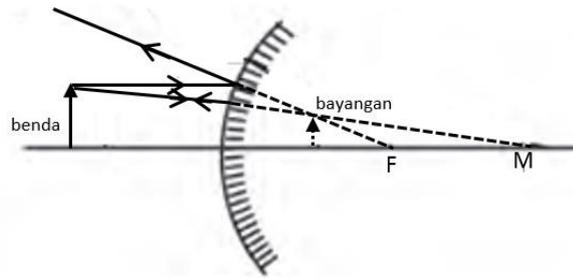
Gambar 2. 35 Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung (a) sinar datang sejajar sumbu utama, (b) sinar datang menuju titik fokus, dan (c) sinar datang menuju pusat kelengkungan cermin

Berdasarkan Gambar 2.14, dapat diketahui bahwa sinar-sinar istimewa pada cermin cembung adalah sebagai berikut:

- a) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus
- b) Sinar datang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama
- c) Sinar datang menuju pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan melalui sinar datang.

Untuk menentukan letak dan sifat bayangan cermin cembung digunakan dua buah sinar istimewa. Persamaan yang berlaku pada cermin cembung sama dengan persamaan pada cermin cekung. Perbedaannya terletak pada nilai fokus kedua cermin. Fokus cermin cekung bernilai positif (+), sedangkan fokus cermin cembung bernilai negatif (-).

Bayangan yang terbentuk pada cermin cembung selalu maya, tegak, diperkecil dan berada di belakang cermin. Pembentukan bayangan pada cermin cembung dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2. 36 Pembentukan bayangan pada cermin cembung

2.6.3 Pembiasan Cahaya

Ketika suatu berkas sinar melalui dua buah medium yang berbeda kerapatan optik atau berbeda indeks biasnya maka sinar tersebut dapat dibelokkan. Peristiwa pembelokkan sinar tersebut dikenal sebagai pembiasan.

Perbandingan cepat rambat cahaya diruang hampa dan cepat rambat cahaya dalam medium disebut indeks bias dan didefinisikan sebagai berikut:

$$n = \frac{c}{v} \quad (2.6)$$

Keterangan:

n : indeks bias medium

c : cepat rambat cahaya diruang hampa (3×10^8 m/s)

v : cepat rambat cahaya dalam medium (m/s)

Jika suatu sinar melewati dua medium yang berbeda indeks biasnya yaitu n_1 dan n_2 , maka berlaku hubungan:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\frac{c}{v_1}}{\frac{c}{v_2}} = \frac{v_2}{v_1} \quad (2.7)$$

Cepat rambat cahaya dalam medium didefinisikan sebagai $v = f \times \lambda$ dan frekuensi cahaya pada kedua medium adalah sama, maka dari Persamaan (2.7) dapat

diketahui hubungan antara indeks bias dan cepat rambat cahaya dalam medium sebagai berikut:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{f \times \lambda_2}{f \times \lambda_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \quad (2.8)$$

Keterangan:

n_1 = indeks bias medium 1

n_2 = indeks bias medium 2

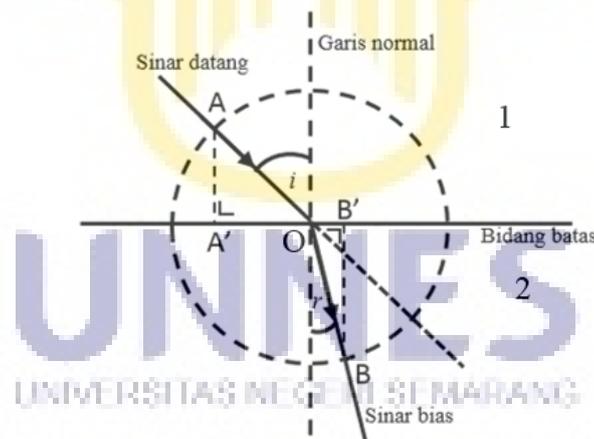
v_1 = cepat rambat cahaya dalam medium 1 (m/s)

v_2 = cepat rambat cahaya dalam medium 2 (m/s)

f = frekuensi cahaya (Hz)

λ_1 = panjang gelombang cahaya dalam medium 1 (m)

λ_2 = panjang gelombang cahaya dalam medium 2 (m)



Gambar 2. 37 Sinar datang, garis normal dan sinar bias terletak dalam satu bidang datar

Dapat dilihat pada Gambar 2.16 sinar datang diproyeksikan pada bidang batas yaitu OA' dan sinar bias diproyeksikan pada bidang batas yaitu OB'. Pada medium 1 terbentuk segitiga siku-siku AA'O, sehingga perbandingan sisinya dapat

dituliskan sebagai $\frac{AO}{A'O}$. Dengan kecepatan v_1 dan waktu t detik, sinar datang pada medium 1 menempuh jarak sepanjang AO sehingga dapat dituliskan persamaan:

$$\frac{AO}{A'O} = \frac{v_1 t}{A'O} \quad \text{atau} \quad t = \frac{A'O}{v_1} \quad (2.9)$$

Pada medium 2 terbentuk segitiga BB'O, sehingga perbandingan sisinya dapat dituliskan sebagai $\frac{BO}{B'O}$. Dengan kecepatan v_2 dan waktu t detik, sinar bias pada medium 2 menempuh jarak BO, maka dapat dituliskan persamaan berikut:

$$\frac{BO}{B'O} = \frac{v_2 t}{B'O} \quad \text{atau} \quad t = \frac{B'O}{v_2} \quad (2.10)$$

Karena waktu yang dibutuhkan sinar datang dan sinar bias adalah sama, maka Persamaan (2.9) dan (2.10) dapat dituliskan sebagai:

$$\frac{A'O}{v_1} = \frac{B'O}{v_2} \quad \text{atau} \quad \frac{A'O}{B'O} = \frac{v_1}{v_2} \quad (2.11)$$

Berdasarkan Persamaan (2.6), Persamaan (2.11) dapat dituliskan sebagai:

$$\frac{A'O}{B'O} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{c}{n_1}}{\frac{c}{n_2}} \quad (2.12)$$

Hukum pembiasan cahaya menurut Snellius dapat dituliskan sebagai berikut:

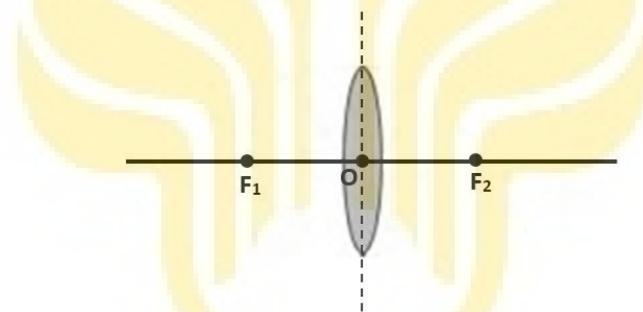
- Sinar datang, garis normal dan sinar bias terletak dalam satu bidang datar
- Perbandingan antara proyeksi sinar datang dan proyeksi sinar bias pada bidang batas merupakan bilangan tetap yang disebut indeks bias relatif.

$$\frac{A'O}{B'O} = \frac{n_2}{n_1} = \text{konstan}$$

2.6.3.1 Pembiasan pada Lensa Cembung

Jika cahaya dikenakan pada sebuah lensa, maka cahaya tersebut akan mengalami pembiasan. Lensa adalah benda bening yang dibatasi oleh dua bidang lengkung atau bidang lengkung dan bidang datar. Lensa ada dua macam, yaitu lensa cekung dan lensa cembung.

Lensa cembung atau lensa konveks merupakan lensa yang bersifat mengumpulkan cahaya sehingga disebut sebagai lensa konvergen. Jari-jari kelengkungan lensa cembung bernilai positif. Bagian dari lensa cembung dapat dilihat pada Gambar 2.17.



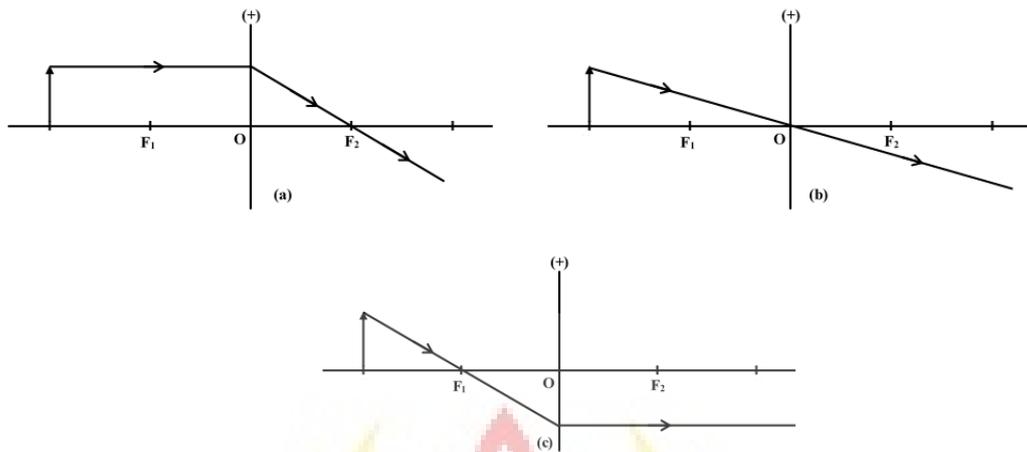
Gambar 2. 38 Bagian-bagian lensa cembung

- O : titik pusat lensa
 F₁ : titik fokus pertama
 F₂ : titik fokus kedua

Pada lensa cembung berlaku tiga sinar istimewa, yaitu:

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

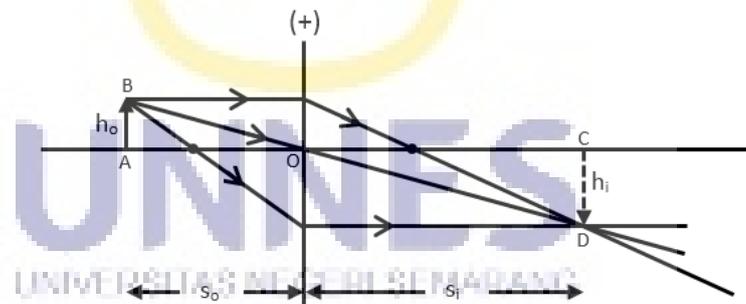
Ketiga sinar tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.18.



Gambar 2. 39 Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung (a) sinar datang sejajar sumbu utama, (b) sinar datang melalui pusat optik, dan (c) sinar datang melalui fokus pertama

Untuk sinar paraksial dan sesuai dengan hasil percobaan dapat ditunjukkan hubungan antara f , s_o dan s_i adalah sebagai berikut:

$$\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f} \quad (2.13)$$



Gambar 2. 40 Pembiasan pada lensa cembung

Gambar 2.19 merupakan gambar pembentukan bayangan pada lensa cembung. Dapat dilihat bahwa terdapat dua buah segitiga yang sebangun yaitu $\Delta ABO \sim \Delta CDO$. Karena kedua segitiga sebangun maka perbandingan sisinya

dapat dituliskan sebagai: $\frac{AB}{AO} = \frac{CD}{CO}$

Atau

$$\frac{h_o}{s_o} = \frac{-h_i}{s_i} \quad (2.14)$$

Tanda negatif pada Persamaan (2.14) muncul karena h_i negatif, sehingga perbesaran bayangan menjadi:

$$M = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{s_i}{s_o} \quad (2.15)$$

Sifat bayangan yang dibentuk oleh lensa cembung bergantung dengan letak bendanya, yaitu:

- a) Jika benda berada diantara titik F dan titik tak hingga, maka akan terbentuk bayangan yang bersifat nyata, terbalik dan diperbesar.
- b) Jika benda berada diantara titik O dan F, maka akan terbentuk bayangan yang bersifat maya, sama tegak dan diperbesar.

Lensa cembung memiliki kemampuan untuk mengumpulkan sinar. Kemampuan ini disebut dengan kekuatan lensa. Semakin kecil jarak fokus lensa, semakin besar kekuatan lensa untuk mengumpulkan sinar. Kekuatan lensa cembung ditentukan dengan persamaan:

$$P = \frac{1}{f} \quad (2.16)$$

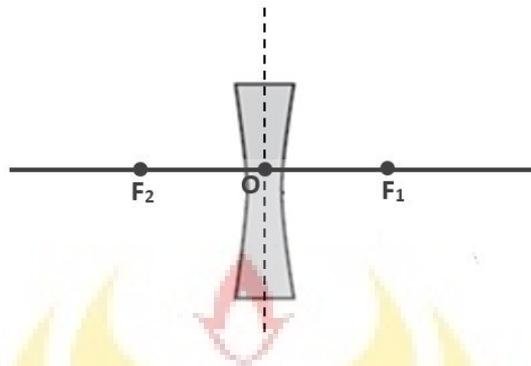
Keterangan : P : kekuatan lensa (dioptri)

f : fokus lensa (m)

2.6.3.2 Pembiasan pada Lensa Cekung

Lensa cekung atau lensa konkaf merupakan lensa yang bersifat menyebarkan cahaya sehingga disebut sebagai lensa divergen. Perbedaan dengan

lensa cembung, jari-jari kelengkungan lensa cekung bernilai negatif. Bagian-bagian dari lensa cekung dapat dilihat pada Gambar 2.20.



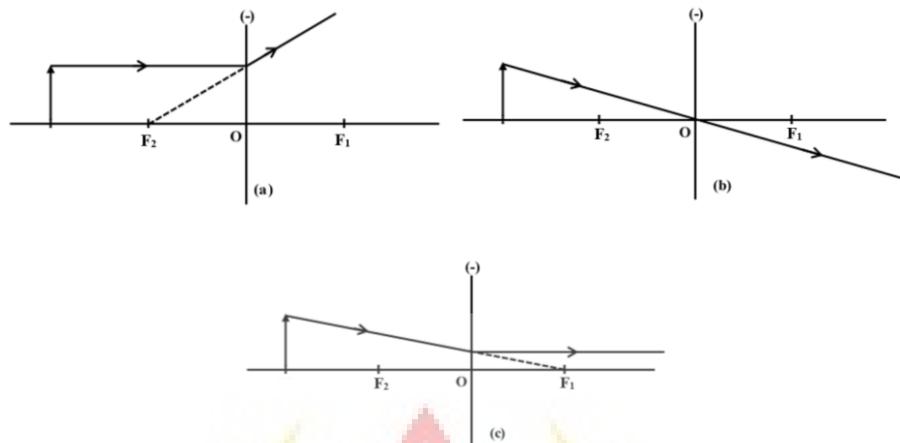
Gambar 2. 41 Bagian-bagian lensa cekung

- O : titik pusat lensa
 F_1 : titik fokus pertama
 F_2 : titik fokus kedua

Pada lensa cekung berlaku tiga sinar istimewa, yaitu:

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

Ketiga sinar istimewa tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.21.



Gambar 2. 42 Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung (a) sinar datang sejajar sumbu utama, (b) sinar datang melalui pusat optik, dan (c) sinar datang menuju titik fokus pertama

Persamaan lensa dan kekuatan lensa cekung sama dengan persamaan yang berlaku untuk lensa cembung. Perbedaannya terletak pada nilai jari-jari dan jarak fokus lensa cekung yang bernilai negatif. Untuk benda di depan lensa cekung (benda nyata) akan dihasilkan bayangan dengan sifat maya, tegak dan diperkecil.

2.7 KERANGKA BERPIKIR

Dalam proses pembelajaran saat ini, pendidik masih sering menggunakan metode ceramah untuk menyampaikan materi pembelajaran. Kurang tepatnya model pembelajaran yang digunakan akan menyebabkan kegiatan belajar mengajar kurang melibatkan partisipasi aktif dari siswa dan berdampak pada pencapaian hasil belajar yang tidak optimal.

Penggunaan model pembelajaran yang tepat sangat penting. Dengan penggunaan metode pembelajaran yang tepat diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat melibatkan partisipasi aktif siswa adalah model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle*. Model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* merupakan model pembelajaran yang melibatkan seluruh kemampuan siswa untuk menyelidiki secara sistematis, logis dan analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya. Dalam model pembelajaran ini, permasalahan dalam pembelajaran disajikan dalam bentuk gambar.

Pembelajaran yang dilaksanakan secara *inquiry* ilmiah dapat melatih siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya. Komunikasi yang dimaksud adalah kemampuan komunikasi ilmiah. Kemampuan komunikasi ilmiah adalah kemampuan siswa untuk mengkomunikasikan pengetahuan ilmiah hasil temuan dan kajiannya kepada orang lain. Dalam kegiatan pembelajaran siswa dituntut aktif menyampaikan pengetahuan yang didapatkan dalam kegiatan diskusi kelompok dan menyampaikan hasil diskusi kelompok tersebut kepada kelompok lain. Dengan begitu kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa meningkat.

Pada materi cahaya, siswa diharapkan dapat menemukan konsep mengenai peristiwa pemantulan dan pembiasan dari kegiatan percobaan di laboratorium. Dengan menemukan sendiri suatu konsep, kemampuan pemahaman siswa akan

meningkat. Sehingga dengan penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* dapat mempengaruhi peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa SMP kelas VIII.

Penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* dipandu dengan RPP berbasis *inquiry*. Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa, digunakan nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Sedangkan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa, digunakan skor hasil observasi awal dan hasil observasi akhir kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa.

2.8 HIPOTESIS

Hipotesis 1

H₀: Penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* tidak mempengaruhi peningkatan pemahaman konsep siswa

H_a: Penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* mempengaruhi peningkatan pemahaman konsep siswa

Hipotesis II

H₀: Penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* tidak mempengaruhi peningkatan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa

H_a: Penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* mempengaruhi peningkatan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, diperoleh simpulan sebagai berikut.

- (1) Penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* berpengaruh positif terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa dengan katogeri sedang.
- (2) Penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa siswa dengan katogeri kuat.

Sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle* berpengaruh positif terhadap peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa SMP.

5.2 Saran

Saran yang peneliti rekomendasikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

Untuk Guru

Dalam menerapkan model pembelajaran *inquiry* berbasis metode *pictorial riddle*, hendaknya guru dapat mengelola waktu dengan baik. Karena dalam model

pembelajaran ini membutuhkan lebih banyak waktu untuk melakukan percobaan di laboratorium dan kegiatan diluar kelas.



DAFTAR PUSTAKA

- Anni, C. T & A. Rifa'i. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Unnes Press
- Amri, S & I. K. Ahmadi. 2010. *Proses Pembelajaran Kreatif dan Inovatif dalam Kelas*. Jakarta : PT. Prestasi Pustakarya
- Arikunto, S. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Darmodjo, H & J.R.E Kaligis. 1991. *Pendidikan IPA II*. Yogyakarta: UNY Press
- Effendy, O. U. 2005. *Ilmu Komunikasi Teori dan Praktek*. Bandung: Ramaja Rosdakarya
- Haryono. 2013. *Pembelajaran IPA yang Menarik dan Mengasyikan: Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Kepel Press
- Jauhar, M. 2011. Implementasi PAIKEM dari Behavioristik sampai Konstruktivistik. Jakarta : Pustaka Karya
- Kristianingsih, D.D., S.E Sukiswo & S. Khanafiyah. 2010. Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui Model Pembelajaran Inkuiri dengan Metode Pictorial Riddle pada Pokok Bahasan Alat-alat Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6 (1) (2010): 10-13. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses 28-12-2014]
- Levy, O. S., B. S. Eylon, & Z. Scherz. 2008. Teaching Communication Skill in Tracing Teacher Change. *Teaching and Teacher Education* 24, 462-477. Tersedia di <http://www.researchgate.net/> [diakses 20-04-2015]
- Marlina, D., Sukmawati & Kartono. 2013. Pengaruh penerapan Metode Inkuiri dengan Media *Pictorial Riddle* terhadap Hasil belajar Siswa Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Ilmiah Universitas Tanjungpura*, 2 (9)(2013):1-15. Tersedia di <http://jurnal.untan.ac.id> [diakses 30-12-2014]
- Memes, W. 2000. *Model Pembelajaran Fisika di SMP*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Mustaqim. 2008. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta : Pustaka Belajar & Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo Semarang
- Nurseptia, I. 2014. *Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Metode Pictorial Riddle terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri*

- 1 Batudaa Pada Materi Cahaya*. Skripsi. Gorontalo: FMIPA Universitas Negeri Gorontalo
- Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Rohmawati, A. N. 2012. Penerapan Pembelajaran IPA Terpadu dengan Model Pembelajaran Inkuiri pada Tema Mata Di SMP Negeri 1 Maduran Lamongan. *Pensa E-Jurnal 1 (01)(2012)*: 76-91. Tersedia di <http://ejournal.unesa.ac.id> [diakses 24-12-2014]
- Samatowa, U. 2010. *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Jakarta: Indeks
- Sanjaya, Wina. 2007. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Semiawan, C., A.F. Tangyong, & S. Belen. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia
- Sudijono, A. 2008. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Sudirman, N., A. Tabrani R., Z. Arifin & T. Fathoni. 1992. *Ilmu Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosda Karya
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung : “Tarsito” Bandung
- Sugiyono. 2010. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Supranata, S. 2004. *Analisis, Validitas, Reabilitas dan Intrepetasi hasil Tes*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Supratiknya. 2003. *Komunikasi Antar Pribadi*. Yogyakarta: Kanisius
- Suprijono, A. 2013. *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Suryosubroto, B. 2009. *Proses Belajar Mengajar Disekolah: Wawasan Baru, beberapa Metode Pembelajaran dan Beberapa Komponen Layanan Khusus*. Jakarta: Rineka Cipta
- Trianto. 2011. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Kontruktivistik*. Jakarta : Prestasi Pustaka Publisher
- Usrotin, D., Wiyanto & S. E. Nugroho. 2013. Penerapan Pembelajaran Melalui Kegiatan Laboratorium Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah, Berkomunikasi dan Bekerjasama. *Unnes*

Physics Education Jurnal, 2 (3) (2013): 68-73. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/> [diakses 28-12-2014]

Wiyanto, A. Sopyan, Nugroho & S. W. A. Wibowo. 2007. Potret Pembelajaran Sains Di SMP dan SMA. *Unnes Physics Education Jurnal*, 4 (2)(2007): 63-66. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/> [diakses 15-09-2015]

Wulandari, R. A., Hairida & Husna. 2013. Analisis Keterampilan Komunikasi dalam Penyusunan Laporan Praktikum Termokimia pada Siswa Kelas IX IPA. *Jurnal FKIP Untan* 2 (5) (2013): 1-13. Tersedia di <http://jurnal.untan.ac.id> [diakses 05-02-2015]

Yulianti, D. & Wiyanto. 2009. *Perancangan Pembelajaran Inovatif*. Semarang: Unnes Press

