

**PENGEMBANGAN SUPLEMEN BUKU SISWA MENGGUNAKAN
MIND MAPPING PADA MATERI OPTIK GEOMETRI**

(Skripsi)

Oleh:

RENI ERMAYANTI



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN SUPLEMEN BUKU SISWA MENGGUNAKAN *MIND MAPPING* PADA MATERI OPTIK GEOMETRI

Oleh

Reni Ermayanti

Hasil studi pendahuluan melalui wawancara guru dan angket siswa menunjukkan bahwa SMPN 2 Tumijajar membutuhkan buku siswa yang menarik untuk meningkatkan minat baca siswa, melibatkan siswa aktif, dan meningkatkan daya ingat. Oleh sebab, itu penelitian pengembangan telah dilakukan di SMPN 2 Tumijajar, dengan tujuan untuk mengembangkan suplemen buku siswa menggunakan *mind mapping* pada materi Optik Geometri. Prosedur pengembangan memodifikasi prosedur pengembangan sugiyono terdiri atas : 1) potensi dan masalah, 2) pengumpulan data, 3) desain produk, 4) validasi desain, 5) revisi desain, 6) uji coba produk, 7) revisi produk, 8) uji coba pemakaian, 9) revisi produk, dan 10) produksi massal. Produk akhir berupa suplemen buku siswa menggunakan *mind mapping* pada materi Optik Geometri. Hasil uji coba pemakaian menunjukkan bahwa kualitas buku siswa menarik, memudahkan, bermanfaat, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran, yaitu mencapai 83,87% siswa tuntas KKM. Nilai KKM di SMPN 2 Tumijajar sebesar 73. Jadi, dapat disimpulkan bahwa dihasilkan suplemen buku siswa

fisika menggunakan *mind mapping* pada materi Optik Geometri yang telah teruji dan layak digunakan dengan kualitas menarik, memudahkan, bermanfaat, dan dinyatakan efektif digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: optik geometri, *mind mapping*, suplemen buku siswa

**PENGEMBANGAN SUPLEMEN BUKU SISWA MENGGUNAKAN
MIND MAPPING MATERI OPTIK GEOMETRI**

Oleh

Reni Ermayanti

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : SUPLEMEN BUKU SISWA
MENGUNAKAN MIND MAPPING
PADA MATERI OPTIK GEOMETRI

Nama Mahasiswa : Reni Ermayanti

Nomor Pokok Mahasiswa : 1213022059

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd.
NIP 195709021984031003

Wayan Suana, S.Pd., M.Si.
NIP 198512312008121001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 196710041993031004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd.**

Sekretaris : **Wayan Suana, S.Pd., M.Si.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Drs. Eko Suyanto, M.Pd.**

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

~~Drs. H. Muhammad Fuad, M.Hum. S~~

~~NID. 05107221986031005~~

Tanggal Lulus Ujian Skripsi :

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reni Ermayanti

NPM : 1213022059

Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Fisika

Alamat : Dayamurni, Kecamatan. Tumijajar, Kabupaten. Tulang
Bawang Barat

dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Pondorlampung, Juni 2016



METERAI
TEMPEL
0EA35ADF654504795
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Reni Ermayanti

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Dayamurni, Tulang Bawang Barat, pada tanggal 9 Oktober 1994, anak pertama dari dua bersaudara, pasangan Bapak Suparno dan Ibu Sulastri. Penulis mengawali pendidikan formal di SD Negeri 4 Tumijajar yang diselesaikan pada tahun 2002, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Tumijajar yang diselesaikan pada tahun 2009, dan masuk SMA PGRI 1 Tumijajar yang diselesaikan pada tahun 2012. Pada tahun yang sama, penulis diterima di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Selama menempuh pendidikan di Pendidikan Fisika, penulis memiliki pengalaman organisasi, yaitu sebagai anggota kependidikan eksakta muda Himasakta periode 2012/2013 dan anggota kemuslimahan Forum Pembinaan dan Pengkajian Islam (FPPI) periode 2012/2013. Pada tahun 2015, penulis melaksanakan Program Kuliah Kerja Nyata Kependidikan terintegrasi (KKN-KT) di SMPN Satap 1 Limau, Kabupaten. Tanggamus.

MOTTO

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.

(Qs. Ar-rad: 11)

Jetaplah berusaha meski langkah terasa begitu melelahkan, karena kesuksesan tidak bisa diraih dengan berdiam diri dan waktu tak akan terulang. Yakinlah bahwa Allah telah menyiapkan hal terbaik untuk hamba-Nya yang mau berusaha.

(Reni Firmayanti)

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang tiada henti memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya. Kupersembahkan lembaran-lembaran sederhana karya kecilku ini dengan kerendahan hati kepada:

1. Bapak Suparno dan Ibuku Sulastri tersayang, yang senantiasa dengan sepenuh hati memberikan segala yang terbaik untukku tanpa mengharap imbalan apapun, yang belum bisa ananda balas sampai akhir hayatnya.
2. Adikku tersayang, Parhat Meidian Yusuf, yang senantiasa memberikan semangat.
3. Sahabat-sahabat tersayang yang senantiasa ada di kala susah dan senang, yang selalu memberi motivasi dan nasehat-nasehatnya.
4. Almamaterku tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Suplemen Buku Siswa Fisika Menggunakan *Mind Mapping* pada Materi Optik Geometri”. Penulis menyadari bahwa terdapat banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
3. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung sekaligus sebagai pembahas atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, saran dan kritik kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd., selaku Pembimbing I, yang telah memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
5. Bapak Wayan Suana, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing II, atas kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.

6. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
7. Ibu Hervin Maulina, S.Pd., M.Sc., selaku Evaluator Uji Ahli Materi dan Ibu Margaretha Karolina Sagala, S.T., M.Pd. selaku Evaluator Uji Ahli Desain, terima kasih atas kritik dan masukannya.
8. Bapak Kepala dan Wakil Kepala SMPN 2 Tumijajar yang telah memberi izin dan arahan selama penelitian.
9. Ibu Pujiati, S.Pd., selaku guru mata pelajaran fisika kelas VIII SMPN 2 Tumijajar yang telah memberi izin dan arahan selama penelitian.
10. Bapak dan Ibu Dewan Guru SMPN 2 Tumijajar beserta Staf Tata Usaha yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.
11. Siswa kelas VIII D atas bantuan dan kerjasamanya.
12. Sahabat-sahabatku tersayang yang telah memberi warna hidupku, Desih Ambarwati, Afriani, Ummu Hanifah, Pettri Permatasari, Yuni Sariyanti, Nurul Chidayati, Putri Rahayu, Diana Anjar, Desi Nina, dan semua sahabat seperjuangan Pendidikan Fisika 2012.
13. Adik-adik tingkat dan keluarga besar fisika 2013, 2014, dan 2015.
14. Sahabat-sahabatku dalam lingkaran cinta, Ummu Hanifah, Sari Retno Wulandari, Nina Rosita, Nurul Chidayati, Afriani, Nurma Juwita, dan Yuliana.
15. Sahabat-sahabat se-PA, Luh Sri Asmarani, Sari Retno, Putri Rahayu, Ririn Andriyatin, dan Jerry Robi.
16. Sahabat-sahabatku di tempat KKN dan PPL SMP Satap 1 Limau, Ressa, Dwi, Dita, Ria, Lia, Thohirin, Dewo, dan Ari.

17. Kakak dan Mbak kosan Muslimah, sahabat sekamar kosan sekaligus sahabat sejak dulu kala hingga saat ini, Kartika Fandiyani dan sahabat-sahabat kosan, Ana Rianti, Merri, Indah, Weni, Fifah, Nining, dan Yuli yang senantiasa memberi motivasi dan menghibur di kala duka.
18. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berdoa semoga semua amal dan bantuan mendapat pahala serta balasan dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Amin.

Bandarlampung, Juni 2016

Penulis,

Reni Ermayanti

DAFTAR ISI

	halaman
ABSTRAK	ii
COVER DALAM	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
SANWACANA	x
SURAT PERNYATAAN	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Penelitian Pengembangan	7
B. Media Pembelajaran.....	12
C. Suplemen Buku Siswa	15
D. <i>Mind Mapping</i>	17
E. Optik Geometri.....	28
F. Buku Siswa Menerapkan <i>Mind Mapping</i>	43
III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	52
B. Subyek Penelitian.....	52

C. Prosedur Penelitian.....	53
1. Potensi dan Masalah.....	54
2. Pengumpulan Data	55
3. Desain Produk	55
4. Validasi Desain	58
5. Revisi Desain	58
6. Uji Coba Produk.....	58
7. Revisi Produk	58
8. Uji Coba Pemakaian.....	59
9. Revisi Produk	59
10. Produksi Massal	59
D. Teknik Pengumpulan Data.....	60
E. Teknik Analisis Data.....	61
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian Pengembangan.....	65
B. Pembahasan.....	73
V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	76
B. Saran.....	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Buzan dalam Mento, dkk (1999: 21)	25
2. Pemantulan Cahaya	29
3. Pemantulan Beraturan	29
4. Pemantulan Baur	30
5. Sinar Istimewa pada Cermin Cekung	32
6. Sinar Istimewa pada Cermin Cekung	32
7. Sinar Istimewa pada Cermin Cekung	33
8. Sinar Istimewa pada Cermin Cekung	33
9. Pembentukan Bayangan Cermin Cekung di Ruang I	33
10. Pembentukan Bayangan Cermin Cekung Tepat di Titik Fokus	34
11. Pembentukan Bayangan Cermin Cekung di Ruang II	34
12. Pembentukan Bayangan Cermin Cekung di Titik P	34
13. Pembentukan Bayangan Cermin Cekung di Ruang III	34
14. Cermin Cembung	35
15. Sifat-sifat Cermin Cembung	35
16. Sinar Istimewa pada Cermin Cembung	36
17. Sinar Istimewa pada Cermin Cembung	36
18. Sinar Istimewa pada Cermin Cembung	37
19. Sinar Istimewa pada Cermin Cembung	37

20. Pembentukan Bayangan pada Cermin Cembung	37
21. Pembiasan Cahaya dari Udara Ke Air	39
22. Sinar-sinar Istimewa pada Lensa Cembung	41
23. Sinar-sinar Istimewa pada Lensa Cekung	42
24. Kerucut Pengalaman	47
25. Contoh <i>Mind Mapping</i> dalam Buku Siswa	50
26. Prosedur Pengembangan Sugiyono	53
27. Desain Penelitian <i>One-shot Case Study</i> dalam Borg	61
28. <i>Cover Dan Mind Mapping</i> pada Buku Siswa	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Siswa	84
2 Transkrip Wawancara Guru	87
3 Angket Analisis Kebutuhan Siswa	88
4 Hasil Wawancara Guru	91
5 Hasil Analisis Kebutuhan Siswa.....	93
6 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	97
7 Silabus	111
8 Rancangan Desain	114
9 Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Desain	119
10 Instrumen Uji Ahli Desain	122
11 Kisi-kisi Instrumen Uji Satu Lawan Satu	125
12 Instrumen Uji Satu Lawan Satu	130
13 Kisi-kisi Instrumen Uji Keefektifan	135
14 Instrumen Uji Keefektifan	144
15 Kisi-kisi Instrumen Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan	147
16 Instrumen Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan	152
17 Kisi-kisi Instrumen Uji Materi	157
18 Instrumen Uji Materi	172

19 Hasil Uji Materi	177
20 Hasil Uji Ahli Desain	178
21 Hasil Uji Keefektifan	179
22 Hasil Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan	181
23 Hasil Uji Satu Lawan Satu	185
24 Produk Suplemen Buku Siswa	186

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Langkah Penelitian dan Pengembangan <i>Borg and Gall</i>	10
2. Kriteria Penilaian Pilihan Jawaban Suyanto dan Sartinem	63
3. Konversi Skor Menjadi Pernyataan Penilaian Suyanto dan Sartinem.....	64
4. Hasil Uji Satu Lawan Satu	70
5. Hasil Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan	71

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Proses pembelajaran sangat membutuhkan adanya suatu media yang dapat digunakan sebagai perantara atau komponen sumber belajar yang mengandung materi yang dapat merangsang siswa untuk berpikir kritis dan bersikap aktif sehingga proses pembelajaran berlangsung secara menyenangkan, efektif, dan efisien. Banyak media yang sering digunakan dalam proses pembelajaran, namun media yang sering digunakan adalah media cetak. Media cetak sering digunakan karena media cetak lebih murah dan mudah untuk digunakan serta tidak membutuhkan fasilitas pendukung dalam penggunaannya. Media berbasis cetakan tersedia dalam berbagai jenis dan format, salah satunya adalah buku siswa. Buku siswa mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran, yaitu membantu siswa dalam pemahaman konsep materi pembelajaran.

Salah satu tujuan pembelajaran fisika di sekolah yaitu siswa diharapkan dapat memahami konsep fisika dengan baik melalui proses pembelajaran yang tepat pula. Pada hakikatnya, proses pembelajaran fisika tidak hanya menuntut pada penyelesaian masalah secara matematis, tetapi juga pada pemahaman konsep siswa yang mampu mendorong siswa berpikir kritis serta mampu mengaitkan permasalahan yang ada dengan aplikasi dan fenomena-fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran tersebut membutuhkan suatu inovasi

yang dapat mengubah paradigma dari pengajaran yang terpusat pada guru ke pembelajaran yang terpusat pada siswa, sehingga dapat membangun kemandirian siswa terhadap pengetahuan yang ada dalam benaknya sendiri dari berbagai variasi informasi yang diperoleh.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMP Negeri 2 Tumijajar, diketahui bahwa proses pembelajaran cenderung menerapkan pembelajaran fisika dengan menyampaikan, mendengarkan, dan mencatat materi sampai selesai, namun kurang didukung aktivitas lain sehingga pembelajaran bergantung terhadap kehadiran guru di sekolah, yang artinya pembelajaran masih berpusat pada guru, bukan berpusat pada siswa, sehingga siswa kurang mendapatkan kesempatan untuk berpikir secara mandiri dan aktif dalam proses pembelajaran.

Selain itu, berdasarkan hasil yang diperoleh melalui penyebaran angket siswa, diketahui bahwa berjalannya pembelajaran tergantung pada kehadiran guru di sekolah dan keberadaan buku pelajaran, namun kenyataannya tidak semua siswa termotivasi untuk membaca buku tersebut, apalagi untuk materi yang sulit dipahami seperti fisika. Bahkan tidak sedikit siswa mengungkapkan bahwa mereka malas membaca buku yang berkaitan dengan fisika, karena isi buku cenderung memuat konten (isi) yang monoton yang di dalamnya berisi teks penuh materi disertai dengan rumus-rumus fisika yang rumit dengan desain yang tidak menarik perhatian siswa, sehingga siswa cepat bosan ketika membacanya, bahkan malas untuk membacanya. Sebagian besar siswa juga mengungkapkan bahwa mereka sulit mengingat kembali materi yang telah dibaca pada buku siswa dan

materi yang telah disampaikan oleh guru. Akibatnya siswa sulit mempelajari dan memahami materi yang ada pada buku siswa.

Pada dasarnya kesulitan siswa dalam memahami dan mengingat materi pelajaran yang telah dipelajari berkaitan dengan pengolahan informasi yang diperoleh dengan melibatkan kerja sistem otak, mengenai keterlibatan kerja sistem otak dalam memahami dan mengingat materi pelajaran tersebut. Alamsyah dalam Imadudin dan Utomo (2012: 65) menyatakan bahwa:

Ketidakseimbangan penggunaan otak kiri dan otak kanan inilah yang akan menyebabkan ketidakefektifan dalam menyerap dan mengingat materi, di mana otak kiri bekerja untuk menghafal rumus dan berpikir kritis, sedangkan otak kanan akan bekerja saat ada gambar dan warna yang menarik. Penggunaan otak secara alami merupakan optimalisasi kedua belah otak, bukan hanya membebankan pada salah satu belahan otak. Beban yang berlebihan pada belahan otak kiri inilah yang akan menyebabkan siswa merasa cepat bosan, mengantuk, dan mudah lupa mengenai materi pembelajaran yang telah disampaikan guru.

Melihat permasalahan yang dihadapi siswa tersebut dalam proses pembelajaran fisika, maka dibutuhkan solusi penyelesaiannya, sehingga siswa dapat termotivasi untuk mempelajari fisika yang selama ini dianggap sulit melalui buku siswa yang dikemas semenarik mungkin agar menyenangkan untuk dibaca. Misalnya, menggunakan gambar dan warna yang dapat melibatkan kedua belahan otak secara seimbang seperti pada pembuatan suplemen buku siswa berbasis *mind mapping* (peta pemikiran) yang dapat digunakan siswa sebagai penunjang dalam membantu memahami dan mengingat materi pelajaran, seperti menurut Rose dan Nicholl dalam Imadudin dan Utomo (2012: 65):

Dengan pembelajaran yang melibatkan kedua belahan otak secara seimbang, seperti mencatat atau membaca dengan melibatkan simbol-simbol atau gambar-gambar, serta warna-warna yang disukainya, akan menimbulkan rasa senang yang merupakan salah satu elemen penting dalam proses belajar, dengan melibatkan sistem limbik (melibatkan emosi positif) dalam

proses belajar atau mengajar, maka dapat menciptakan memori yang kuat, siswa dapat lebih mudah memasukkan dan menyimpan materi yang telah disampaikan guru serta mudah mengembangkan imajinasinya yang akan meningkatkan prestasi belajar siswa.

Berdasarkan dari hasil wawancara terhadap guru bidang studi fisika kelas VIII D, diketahui bahwa belum ada suplemen buku siswa yang menggunakan *mind mapping* pada materi Optik Geometri yang digunakan sebagai penunjang belajar siswa, sehingga guru mendukung pengembangan buku siswa menggunakan *mind mapping* tersebut. Berdasarkan angket analisis kebutuhan siswa kelas VIII D di SMP Negeri 2 Tumijajar mengenai kebutuhan siswa terhadap buku siswa, diperoleh rentang skor rata-rata dalam persentase menjawab “Ya” adalah 76,67 %, sehingga perlu dikembangkan buku siswa berbasis *mind mapping*.

Berdasarkan permasalahan yang dipaparkan di atas, maka penulis memberikan solusi dengan membuat suplemen buku siswa yang dikemas menggunakan *mind mapping* pada materi Cahaya Geometri sebagai penunjang belajar siswa. Buku ini menyajikan materi yang dapat digunakan secara mandiri yang memberikan kebebasan dan keluasan siswa untuk berpikir mengenai materi pelajaran, meningkatkan kreativitas siswa melalui pengerjaan *mind mapping* secara langsung, serta dapat membantu siswa dalam memahami, mengolah, dan menyimpan materi lebih lama. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Suplemen Buku Siswa pada Materi Optik Geometri dengan Menggunakan *Mind Mapping*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagaimanakah bentuk produk pengembangan suplemen buku siswa dalam pembelajaran fisika di SMPN 2 Tumijajar menggunakan *mind mapping* yang telah divalidasi?
2. Bagaimana kemudahan, kemenarikan, dan kemanfaatan dalam menggunakan suplemen buku siswa berbasis *mind mapping* pada materi Optik Geometri?
3. Bagaimana keefektifan suplemen buku siswa berbasis *mind mapping* pada materi Optik Geometri?

C. Tujuan Pengembangan

Sesuai dengan permasalahan yang diteliti, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan pengembangan berupa suplemen buku siswa berbasis *mind mapping* pada materi Optik Geometri yang telah tervalidasi?
2. Mengetahui kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan suplemen buku siswa berbasis *mind mapping* pada materi Optik Geometri?
3. Mengetahui keefektifan suplemen buku siswa berbasis *mind mapping* pada materi cahaya geometri?

D. Manfaat Penelitian

Penelitian pengembangan ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai berikut:

1. Sebagai penunjang sumber belajar alternatif yang memudahkan dan menarik bagi siswa.

2. Tersedianya sumber belajar yang bervariasi bagi siswa menggunakan *mind mapping* yang dapat digunakan secara mandiri atau berkelompok untuk memahami materi fisika.
3. Dapat digunakan sebagai referensi guru untuk mengembangkan buku siswa menggunakan *mind mapping* dalam membelajarkan materi fisika.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan dalam penelitian ini merupakan pengembangan buku siswa menggunakan *mind mapping*.
2. Pengembangan suplemen buku siswa dalam penelitian ini dibuat untuk pembelajaran fisika siswa SMP kelas VIII semester II pada materi Optik Geometri.
3. Prosedur yang digunakan dalam pengembangan buku siswa adalah proses menggunakan prosedur pengembangan Sugiyono.
4. Uji validasi produk pengembangan yang terdiri dari uji kesesuaian isi atau materi oleh ahli fisika dan uji ahli desain dilakukan oleh dosen ahli media.
5. Uji kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan, serta keefektifan produk oleh siswa kelas VIII D SMP Negeri 2 Tumijajar dilakukan dengan menggunakan uji satu lawan satu dan uji lapangan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Pengembangan

Penelitian merupakan cara mengumpulkan, mengolah, analisis, dan menyajikan data secara sistematis serta objektif guna memecahkan suatu permasalahan atau menguji suatu hipotesis mengenai suatu permasalahan yang sedang dihadapi, sedangkan pengembangan adalah suatu proses atau cara untuk mengembangkan dan menyempurnakan sesuatu menjadi lebih baik. Penelitian dan pengembangan menurut National Science Board dalam Putra (2012: 70) adalah:

Penelitian didefinisikan sebagai studi sistematis terhadap pengetahuan ilmiah yang lengkap atau pemahaman tentang subjek yang diteliti. Pengembangan didefinisikan sebagai aplikasi sistematis dari pengetahuan atau pemahaman, yang ditunjukkan untuk menghasilkan sesuatu yang bermanfaat, perangkat, dan sistem atau metode, termasuk desain, pengembangan dan meningkatkan skala terpenting, serta proses baru dalam pemenuhan syarat-syarat tertentu.

Sementara itu, penelitian pengembangan menurut Borg dan Gall dalam Setyosari (2012: 215) adalah:

Penelitian pengembangan adalah cara yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian atau proses pengembangan ini terdiri atas kajian tentang temuan penelitian produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan latar di mana produk tersebut akan dipakai, dan melakukan revisi terhadap hasil uji lapangan.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah serangkaian proses dalam menghasilkan atau menciptakan

suatu hasil karya berdasarkan langkah-langkah tertentu, kemudian divalidasi berdasarkan teori pengembangan yang telah ada. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan meliputi kegiatan penyelidikan, pengumpulan, pengolahan, analisis, penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan obyektif serta pengembangan produk untuk memecahkan suatu permasalahan yang ada.

Secara umum, tujuan penelitian menurut Sugiyono (2014: 407) terdiri dari tiga jenis, yaitu bersifat penemuan, pembuktian, dan pengembangan. Data hasil penemuan adalah suatu data yang belum pernah didapatkan atau dihasilkan oleh orang lain, dengan kata lain data masih baru. Pembuktian berarti data yang telah diperoleh digunakan sebagai dasar pembuktian hal yang meragukan terhadap informasi atau pengetahuan tertentu. Pengembangan merupakan usaha untuk memperluas serta memperdalam pengetahuan yang sebelumnya telah ada.

Tujuan penelitian dan pengembangan menurut Gall, Mils, dan Airasian dalam Emzir (2012: 263) adalah:

Tujuan utama penelitian dan pengembangan bukan untuk merumuskan atau menguji teori, namun mengembangkan produk agar efektif untuk digunakan di sekolah-sekolah. Produk-produk yang dihasilkan dari proses penelitian dan pengembangan meliputi: bahan ajar untuk pelatihan guru, bahan ajar, seperangkat tujuan perilaku, materi media, dan sistem-sistem manajemen.

Akker dalam Oktaviandy (2012: 1) mengatakan bahwa tujuan penelitian pengembangan dibedakan berdasarkan pengembangan pada bagian kurikulum, teknologi dan media, pelajaran dan instruksi, dan pendidikan guru didaktis.

1. Bagian kurikulum

Tujuannya adalah untuk menginformasikan proses pengambilan keputusan dalam proses mengembangkan produk untuk meningkatkan suatu program menjadi

berkembang dan kemampuan pengembang dalam menghasilkan berbagai hal yang baru untuk dimanfaatkan pada masa yang akan datang .

2. Bagian teknologi dan media

Tujuannya adalah untuk peningkatan pada tahap rencana secara instruksional, pengembangan, dan evaluasi yang didasarkan pada situasi pemecahan masalah secara khusus atau langkah pemeriksaan yang umum.

3. Bagian pelajaran dan instruksi

Tujuannya adalah untuk pengembangan dalam perancangan lingkungan pembelajaran, perumusan kurikulum, dan penaksiran keberhasilan dari pengamatan dan proses belajar mengajar, serta bersama-sama mewujudkan dalam peran untuk pemahaman fundamental ilmiah.

4. Bagian pendidikan guru dan didaktis

Tujuannya yaitu untuk memberikan kontribusi pembelajaran keprofesionalan para guru dan/ menyempurnakan perubahan dalam suatu pengaturan spesifik bidang pendidikan. Bagian didaktis bertujuan untuk mengubah penelitian pengembangan sebagai suatu hal interaktif, proses yang melingkar pada penelitian dan pengembangan pada pemikiran berdasarkan teori dari perancang memberi pengembangan produk yang diuji di dalam kelas yang ditentukan, mendorong secepatnya ke arah berdasarkan teori dan nyata dengan menemukan produk, proses pembelajaran dari pengembang dan teori instruksional.

Berdasarkan pernyataan tersebut dapat ditarik kesimpulan mengenai tujuan penelitian pengembangan yaitu untuk menghasilkan sebuah produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada yang dapat dipertanggungjawabkan,

mencakup materi pelatihan guru, materi ajar, seperangkat tujuan pembelajaran materi pembelajaran, dan sistem-sistem manajemen. *Borg dan Gall* dalam Emzir (2012: 268) mengemukakan langkah-langkah dalam penelitian dan pengembangan bersifat siklus, seperti yang terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 1. Langkah Penelitian dan Pengembangan *Borg and Gall*

Langkah Utama <i>Borg and Gall</i>	10 Langkah <i>Borg and Gall</i>
Penelitian dan Pengumpulan Informasi (<i>Research And Information Collecting</i>)	Penelitian dan Pengumpulan Informasi
Perencanaan (<i>Planning</i>)	Perencanaan
Pengembangan Bentuk Awal Produk (<i>Develop Preliminary Form Of Product</i>)	Pengembangan Bentuk Awal Produk
Uji Lapangan dan Revisi Produk (<i>Field Testing and Product Revision</i>)	Uji Lapangan Awal
	Revisi Produk
	Uji Lapangan Utama
	Revisi Produk Operasional
Uji Lapangan Operasional	
Revisi Produk Akhir (<i>Final Product Revision</i>)	Revisi Produk Akhir
Deseminasi dan Implementasi (<i>Dessemination And Implementation</i>)	Deseminasi dan Implementasi

Sementara itu, prosedur pengembangan menurut Sugiyono (2014: 408-427)

adalah:

1. Potensi dan masalah

Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah, sedangkan potensi dapat dibentuk dari masalah apabila kita dapat mendayagukannya.

2. Mengumpulkan informasi

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan berdasarkan fakta (*factual*) dan terbaru (*up to date*) selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi yang akan

digunakan untuk bahan dalam merencanakan pembuatan produk yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut.

3. Desain produk

penelitian dan pengembangan akan menghasilkan suatu produk yang bermacam-macam bentuk. Sebagai contoh produk yang dihasilkan bidang teknologi, orientasi produk dari bidang teknologi yang dimanfaatkan membantu kinerja manusia adalah produk yang berkualitas, ekonomis, dan bermanfaat ganda.

4. Validasi desain

Validasi desain merupakan serangkaian kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, apakah metode mengajar yang baru secara rasional menjadi efektif daripada sebelumnya atau tidak. Validasi desain dikatakan secara rasional, karena validasi masih bersifat penilaian yang berdasarkan pada pola pemikiran rasional. Validasi produk dapat dilakukan dengan cara penilaian kepada beberapa seorang tenaga ahli dalam bidangnya untuk menilai produk yang dirancang tersebut.

5. Perbaikan desain

Produk yang telah divalidasi dengan berdasarkan pada diskusi oleh pakar dan para ahli lainnya, maka akan dapat diketahui kekurangannya. Kekurangan tersebut kemudian akan diperbaiki sesuai dengan saran perbaikan oleh ahli uji.

6. Uji coba produk

Produk yang telah tervalidasi dan direvisi kemudian akan uji cobakan kepada pengguna produk untuk mengetahui tingkat kelayakan.

7. Revisi produk

Hasil uji coba produk oleh pengguna tersebut kemudian akan diperoleh saran perbaikan yang akan selanjutnya akan dilakukan revisi produk .

8. Uji coba pemakaian

Setelah pengujian terhadap produk berhasil, dan produk telah direvisi selanjutnya produk yang berupa metode mengajar baru diterapkan dalam lingkup lembaga pendidikan yang cukup luas.

9. Revisi produk

Revisi produk dilakukan apabila dalam pemakaian dalam lembaga pendidikan terdapat kekurangan dan kelemahan. Dalam uji pemakaian, sebaiknya pembuat produk selalu mengevaluasi bagaimana kinerja produk dalam hal ini adalah metode mengajar.

10. Pembuatan produk massal

Bila produk yang berupa metode mengajar baru tersebut telah dinyatakan efektif dalam beberapa kali pengujian, maka metode mengajar baru tersebut dapat diterapkan dalam setiap lembaga pendidikan.

Berdasarkan pernyataan para ahli mengenai prosedur penelitian pengembangan di atas, maka peneliti menggunakan prosedur penelitian pengembangan Sugiyono (2014: 408-426), yaitu: 1) Potensi dan Masalah, 2) Mengumpulkan Informasi, 3) Desain Produk, 4) Validasi Desain, 5) Perbaikan Produk, 6) Uji Coba Produk, 7) Revisi Produk, 8) Uji Coba Pemakaian, 9) Revisi Produk, 10) Pembuatan Produk Massal.

B. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merujuk pada perantara atau pengantar sumber pesan dengan penerima pesan, merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan sehingga terdorong serta terlibat dalam pembelajaran, mempermudah proses pembelajaran, meningkatkan efisiensi pembelajaran, menjaga relevansi dengan tujuan

pembelajaran, dan membantu konsentrasi siswa. Dalam bahasa Latin, “media” merupakan bentuk jamak dari kata “medium” yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Definisi media menurut Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education Association/NEA*) dalam Sardiman (2008: 7), adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audiovisual serta peralatannya.

Djamar dan Aswan (2010: 120) mengatakan bahwa:

Media adalah sumber belajar, maka secara luas, media dapat diartikan dengan manusia, benda, maupun peristiwa yang memungkinkan siswa untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan, serta media adalah alat atau bahan yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan guna dalam mencapai tujuan pengajaran.

Media pembelajaran menurut Sanjaya (2012: 57) adalah:

Suatu perantara dari sumber informasi ke penerima informasi, meliputi video, televisi, komputer dan sebagainya, yang digunakan untuk menyalurkan informasi yang akan disampaikan.

Sementara itu, Gagne dan Briggs dalam Arsyad (2011: 4) secara implisit mengatakann bahwa:

Media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, meliputi dari buku, *tape recorder*, kaset, *video camera*, *video recorder*, film, *slide* (gambar bingkai), foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer. Media adalah komponen sumber belajar atau wahana siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran untuk menyampaikan dan menyalurkan pesan dari suatu sumber secara terencana, sehingga dapat mempermudah proses belajar mengajar, meningkatkan efisiensi belajar mengajar, menimbulkan gairah belajar karena berinteraksi langsung dengan sumber belajar, memberi kesempatan kepada

siswa untuk belajar lebih mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori, dan kinestetiknya, memberikan rangsangan yang sama, sehingga pengalaman dan pengetahuannya diharapkan menjadi sama, menjaga relevansi dengan tujuan belajar, dan membantu konsentrasi penerima pesan (siswa).

Nana Sudjana dan Ahmad Rivai dalam Djamarah dan Zain (2010: 132)

mengatakan bahwa pemilihan media untuk kepentingan belajar mengajar

sebaiknya memperhatikan kriteria-kriteria sebagai berikut:

1. Ketepatannya dengan tujuan pengajaran; artinya, media pembelajaran digunakan atas dasar tujuan-tujuan instruksional yang telah ditetapkan.
2. Dukungan terhadap isi bahan pengajaran; artinya, bahan pembelajaran yang kontekstual, prinsip, teoritis dan generalisasi sangat memerlukan bantuan media agar lebih memudahkan pemahaman konsep siswa.
3. Kemudahan menemukan media; artinya media yang diperlukan mudah ditemukan, setidaknya-tidaknya guru dapat membuat sendiri media pembelajaran untuk proses pembelajaran.
4. Keterampilan guru dalam menggunakannya; apapun jenis media yang diperlukan, syarat utama yaitu guru dapat mengoperasikannya dalam proses pengajaran.
5. Tersedia waktu untuk menggunakannya, sehingga media tersebut dapat bermanfaat bagi siswa selama pengajaran berlangsung.
6. Sesuai dengan taraf berpikir siswa; memilih media pembelajaran harus disesuaikan dengan taraf berpikir siswa, sehingga makna terkandung di dalamnya dapat dipahami oleh siswa.

Menurut Levie dan Levie dalam Arsyad (2011: 9) mengatakan bahwa stimulus

visual membuahkan hasil belajar siswa yang lebih baik dalam mengingat,

mengenal, mengingat kembali, dan menghubungkan fakta dan konsep, sedangkan

stimulus verbal menjadikan hasil belajar yang lebih apabila pembelajaran itu

melibatkan ingatan yang sistematis (sesuai urutan). Hal tersebut merupakan salah

satu bukti dukungan atas konsep *dual coding hypothesis* (hipotesis koding ganda)

dari Paivio dalam Arsyad (2011: 9), yaitu konsep itu mengatakan bahwa ada dua

sistem ingatan manusia, satu untuk mengolah simbol-simbol verbal, kemudian

menyimpannya dalam bentuk proposisi *image*, dan yang lainnya untuk mengolah image non verbal yang kemudian disimpan dalam proposisi verbal, sehingga dari uraian di atas menyimpulkan bahwa penerapan pembelajaran visual dengan menggunakan media pembelajaran lebih efektif diterapkan untuk membantu siswa dalam memahami dan mengingat materi pelajaran yang telah disampaikan oleh guru.

Banyaknya jenis media pembelajaran tersebut membantu siswa untuk memilih media pembelajaran sesuai dengan minatnya, sehingga memudahkan siswa untuk mempelajari pelajaran, namun dari jenis media pembelajaran tersebut, yang menjadi media utama dalam pembelajaran adalah buku pelajaran yang sesuai dengan pernyataan Supriadi (2000: 46) yang mengungkapkan bahwa media instruksional yang dominan perannya di kelas dan bagian utama dalam sistem pendidikan yaitu bahan ajar atau buku pelajaran, sehingga buku pelajaran adalah buku acuan wajib untuk digunakan di sekolah yang memuat materi pembelajaran dalam rangka peningkatan keimanan dan ketakwaan, budi pekerti dan kepribadian, kemampuan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, kepekaan dan kemampuan estetis, potensi fisik dan kesehatan yang disusun berdasarkan standar nasional pendidikan.

C. Suplemen Buku Siswa

Pencapaian tujuan pembelajaran akan berlangsung secara efektif dan efisien jika ditunjang dengan adanya sumber belajar bagi siswa, seperti suplemen buku siswa atau buku penunjang pembelajaran. Rena (2014: 4) mengatakan bahwa:

Salah satu sumber belajar yang sangat penting untuk meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar siswa adalah suplemen buku siswa atau buku penunjang pembelajaran sebagai komponen penting dan sangat besar

manfaatnya di antaranya; memberi pengalaman belajar secara langsung dan konkret kepada peserta didik, memberi informasi yang akurat dan terbaru, dan memberi motivasi yang positif apabila diatur dan direncanakan pemanfaatannya secara tepat”.

Suplemen buku siswa atau buku penunjang belajar menurut Ariffudin (2011: 1)

adalah:

Buku yang melengkapi atau menambah kelemahan dari buku utama atau buku yang membantu dalam proses belajar mengajar. Buku ini berfungsi sebagai pelengkap buku paket karena di dalam buku paket, tidak semua bahan pelajaran dapat dimuat sehingga perlu adanya buku penunjang yang dapat memudahkan pemahaman konsep siswa sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan maksimal.

Sementara itu, Fathan (2015: 1) mengatakan bahwa suplemen buku siswa atau buku penunjang adalah buku yang digunakan sebagai materi pelengkap dan bahan pengayaan bagi siswa atau peserta didik.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka disimpulkan bahwa suplemen buku atau buku penunjang belajar siswa merupakan suatu sumber belajar yang dapat digunakan sebagai buku pelengkap dan menambah pemahaman siswa mengenai materi pelajaran, sehingga apa yang menjadi tujuan pengajaran dapat tercapai dengan maksimal. Suplemen buku siswa atau buku penunjang belajar bisa diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu buku penunjang secara langsung menunjang pembelajaran sekolah dan buku penunjang sebagai bacaan pengayaan.

Cahyani (2014: 8) menjelaskan karakteristik buku penunjang sebagai buku pengayaan sebagai berikut:

- 1) Materi dapat bersifat kenyataan atau rekaan;
- 2) Pengembangan materi tidak terkait langsung dengan kurikulum atau kerangka dasarnya;
- 3) Materi disajikan secara populer atau teknik lain yang inovatif;

- 4) Penyajian materi dapat berbentuk deskripsi, eksposisi, argumentasi, narasi, puisi, dialog, dan/atau menggunakan penyajian gambar;
- 5) Penggunaan media bahasa atau gambar dilakukan secara inovatif dan kreatif.

D. *Mind Mapping*

Terdapat beberapa pendapat para ahli mengenai *mind mapping*. Lestari dkk.

(2012: 76) mengatakan bahwa:

Mind mapping merupakan suatu teknik atau cara mencatat kreatif dan inovatif yang melibatkan kata-kata, warna, garis, simbol, serta gambar dengan memadukan dan mengembangkan kerja kedua belah otak secara seimbang yang memudahkan seseorang untuk menerima, mengolah, dan mengingat informasi. Selain itu, cara ini juga menenangkan, menyenangkan, dan kreatif. Pembelajaran dengan penggunaan *mind mapping* sangat menekankan kebermaknaan dan kebermutuan proses pembelajaran.

Berdasarkan pernyataan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa *mind mapping* adalah suatu teknik mencatat kreatif dengan memadukan dan mengembangkan potensi kerja otak sehingga pembelajaran lebih bermakna, menenangkan, menyenangkan dan kreatif. Selain itu, *mind mapping* juga didefinisikan oleh

Buzan dalam Imadudin dan Utomo (2012: 66), yaitu:

Mind mapping merupakan cara termudah untuk menempatkan informasi ke dalam otak dan mengambil informasi ke luar dari otak. *Mind mapping* adalah cara mencatat yang kreatif, efektif, dan secara harfiah akan memetakan pikiran-pikiran kita. Selain itu, *mind mapping* diartikan sebagai peta rute hebat bagi ingatan, memungkinkan menyusun fakta dan pikiran sedemikian rupa, sehingga cara kerja alami otak dilibatkan sejak awal.

Berdasarkan pernyataan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa *mind mapping* adalah cara termudah untuk menempatkan informasi ke dalam otak dan merupakan peta rute hebat bagi ingatan untuk memasukkan informasi serta mengambil informasi dari luar otak.

Mind mapping juga didefinisikan oleh Herlina (2012: 48) sebagai berikut:

Mind mapping adalah sistem penyimpanan, penarikan data, dan akses yang luar biasa untuk perpustakaan raksasa, yang sebenarnya ada dalam otak anda yang menakjubkan. Peta pikiran memadukan dan mengembangkan potensi kerja otak yang terdapat di dalam diri seseorang. Dengan adanya keterlibatan kedua belahan otak, maka akan memudahkan seseorang untuk mengatur dan mengingat segala bentuk informasi, baik secara tertulis maupun secara verbal.

Berdasarkan pernyataan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa *mind mapping* adalah perpustakaan raksasa, yang sebenarnya ada dalam otak dengan memadukan dan mengembangkan potensi kerja otak yang terdapat di dalam diri seseorang, sehingga akan melibatkan kedua belahan otak dan memudahkan siswa dalam mengatur dan mengingat segala bentuk informasi.

Selain itu, *mind mapping* juga didefinisikan oleh Hyerle dan Alper (2012: 18) sebagai berikut:

Peta pemikiran (*mind mapping*) didasarkan pada delapan alam raya kognitif atau proses pemikiran yang digunakan otak kita setiap hari, yaitu mengurutkan, klasifikasi hierarkis, bagian-bagian keseluruhan, sebab-akibat, membandingkan dan membedakan, menggambarkan, analogi, dan menjelaskan dalam korteks. Saat proses ini bekerja di dalam kesatuan, otak kita pun bekerja dengan cara yang saling terkait dengan membuat pola informasi.

Berdasarkan pernyataan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa peta pemikiran didasarkan pada delapan alam raya kognitif atau proses pemikiran yang digunakan otak kita setiap hari yang bekerja di dalam kesatuan membentuk pola informasi, seperti juga yang diungkapkan oleh Suparman (2015: 288) yang menyatakan bahwa gaya belajar kognitif atau proses pemikiran merupakan karakteristik yang dimiliki seseorang yang menentukan cara-cara khas dalam menerima, mengingat, berpikir, dan memecahkan masalah yang menekankan pada kemampuan

seseorang dalam memproses informasi, seperti yang dinyatakan oleh Kartika dkk.

(2011: 1) mengenai teori belajar kognitif atau proses pemikiran sebagai berikut:

Secara umum, belajar kognitif diartikan sebagai belajar yang melibatkan pada potensi intelektual yang terdiri dari tahapan pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehention*), penerapan (*aplication*), analisa (*analysis*), sintesa (*sinthesis*), dan evaluasi (*evaluation*). Proses belajar kognitif digunakan untuk membangun atau membimbing siswa dalam melatih kemampuan mengoptimalkan proses pemahaman terhadap suatu objek yang lebih menitikberatkan proses membangun ingatan, retensi, pengolahan informasi, emosi, dan aspek-aspek yang bersifat intelektualitas lainnya.

Berdasarkan pernyataan tersebut , maka dapat disimpulkan bahwa belajar kognitif

ialah proses belajar untuk membangun atau membimbing siswa dalam melatih

kemampuan mengoptimalkan proses pemahaman terhadap suatu obyek serta

menitikberatkan ingatan, retensi, pengolahan informasi, emosi, dan aspek-aspek

yang bersifat intelektualitasnya, sama halnya dengan teori belajar konstruktivisme

menurut Kartika (2011: 8) yang menekankan pada perkembangan konsep,

pemahaman yang mendalam, serta pengetahuan sebagai konstruksi aktif yang

dibuat siswa. Pengetahuan juga bukan sesuatu yang sudah ada, melainkan suatu

proses yang berkembang terus-menerus yang dalam proses itu, keaktifan

seseorang sangat menentukan dalam mengembangkan pengetahuannya dengan

cara membandingkan informasi baru dengan pemahamannya yang sudah ada,

sehingga proses pembelajaran berlangsung secara inovatif.

Pembelajaran yang inovatif menurut Permatasari dkk. (2013: 29) dapat

dilakukan, salah satunya dengan cara menggunakan *mind mapping* program yang

disajikan dalam bentuk kata dan gambar. Siswa diberikan kata kunci (*keyword*)

yang dapat memberikan efek stimulasi, baik dalam logika berpikir maupun secara

emosional, sedangkan gambar yang dipilih disesuaikan dengan asosiasi terhadap

kata kunci, sehingga mengaktifkan kelima indera dan kreativitas, dari penggunaan gambar, informasi yang dicatat seolah-olah bisa didengar, disentuh, dirasakan, dicium, dan dilihat, tidak hanya menstimulus panca indera. Jika metode mengajar yang digunakan guru tidak melibatkan sisi kreatif atau belahan otak kanan siswa, materi pelajaran fisika tersebut menurut Imaduddin dan Unggul (2012: 65) menjadi kurang menarik untuk dipelajari bagi siswa dan siswa pun menjadi bosan. Akibatnya, siswa tersebut tidak memahami materi pelajaran yang diajarkan oleh guru. Siswa yang tidak memahami materi pelajaran yang diajarkan guru tentu akan menyulitkan siswa dan menyebabkan ketidakmampuan dalam menyelesaikan suatu soal. Hal tersebut tentu dapat menurunkan prestasi belajarnya.

Elemen-elemen *mind mapping* menurut Alamsyah dalam Imadudin dan Utomo (2012: 67) adalah:

- 1) Pusat peta pikiran atau *central topic*, merupakan ide atau gagasan utama.
- 2) Cabang utama atau *basic ordering ideas* (BOI), cabang tingkat pertama yang langsung memancar dari pusat peta pikiran.
- 3) Cabang, merupakan pancaran dari cabang utama, dapat dituliskan ke segala arah.
- 4) Kata, menggunakan kata kunci saja.
- 5) Gambar, dapat menggunakan gambar-gambar yang disukainya.
- 6) Warna, gunakan warna-warni yang menarik dalam peta pikiran.

Mind mapping terbagi atas beberapa bagian yang harus diperhatikan menurut Buzan (1993: 97-100), yaitu:

1. Pusat peta pikiran atau *central topic* merupakan ide atau gagasan utama.

2. Cabang utama; cabang tingkat pertama yang langsung memancar dari pusat peta pikiran.
3. Cabang; merupakan pancaran dari cabang utama yang dapat dituliskan ke segala arah.
4. Kata; ditulis menggunakan kata kunci saja.
5. Gambar; dapat menggunakan gambar-gambar yang disukainya
6. Warna; gunakan warna-warni yang menarik dalam peta pikiran minimal tiga warna.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *mind mapping* terdiri dari ide pusat, sub kategori diwakili cabang-cabang terdiri dari cabang utama dan cabang selanjutnya dari setiap sub bab sampai ide pusat, kata kunci, gambar, dan warna. Prinsip dasar *mind mapp* seperti pola pemikiran pada otak manusia, dengan memiliki banyak, bahkan sampai jutaan sel-sel cabang membentuk akar pengetahuan. Prinsip perkembangan cabang strategi *mind mapp* sesungguhnya tanpa batasan cabang-cabang. Semakin banyak cabang-cabang yang ditampilkan, semakin kuat informasi pengetahuan yang dipelajari siswa. Otak kita sesungguhnya memiliki jutaan lembar kertas yang mampu menyimpan dan menyusun cabang-cabang pengetahuan.

Pembuatan *mind mapping* tidak perlu menuliskan kembali semua kata dan penggunaan kata kunci dapat menghemat pencatatan sehingga lebih efisien dan efektif. Selain itu, pikiran manusia lebih mudah bekerja secara asosiasi, skema, dan pembentukan mental, sehingga *mind mapping* baik digunakan sebagai alat untuk memudahkan memahami materi pembelajaran, dalam pembelajaran seorang

guru dapat menggunakan suatu pendekatan untuk menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa.

Menggunakan *mind mapping* dalam pembelajaran sangat mudah, karena prinsip *mind mapping* adalah perkembangan cabang-cabang dimulai dari sentral informasi yang ditulis pada bagian tengah kertas. Pembelajaran ini sangat cocok untuk me-*review* pengetahuan awal siswa. Berikut ini adalah langkah-langkah penerapan strategi *mind mapp* menurut Said dan Budimanjaya (2015: 173):

1. Memulai di tengah pada halaman kosong buku atau kertas gambar dengan cara membuat atau menuliskan kategori kalimat utama sebagai kata kunci yang akan menjadi pusat atau sentral informasi atau melalui gambar, simbol dengan memberikan warna yang berbeda.
2. Sedapat mungkin menggunakan kata kunci tunggal (*key word*), tuliskan dengan huruf tebal atau kapital.
3. Menyusun urutan informasi yang ada dalam setiap kategori.
4. Membuat kolerasi melalui hubungan antarkategori yang menunjukkan keterkaitan antarinformasi. (Tiap kata atau gambar harus sendiri dan memiliki garis sendiri).
5. Menarik garis dan mengaitkan dengan sentral informasi atau kata kunci. Setiap garis penghubung memiliki warna tersendiri. Semakin banyak garis penghubung yang dibuat, semakin banyak informasi yang disampaikan.
6. Menggunakan garis lengkung untuk menghubungkan antara topik sentral dan subtopik. Untuk stimulasi visual, warna dan ketebalan yang berbeda digunakan untuk masing-masing alur hubungan.
7. Mengembangkan *mind mapp* sesuai gayanya sendiri.

Selain langkah-langkah pembuatan *mind mapping*, terdapat juga terdapat beberapa langkah pembuatan rekomendasi mengenai *mind mapping* menurut Buzan dalam Davies (2010):

1. Menempatkan suatu topik atau gambaran di tengah-tengah menggunakan sedikitnya tiga warna.
2. Menggunakan warna, simbol, kata kunci, dan sepanjang dimensi peta pemikiran.
3. Memilih kata kunci dan menuliskan dengan huruf tebal atau kapital.
4. Tiap kata atau gambar harus sendiri dan memiliki garis sendiri
5. Menghubungkan garis awal dari pusat gambar.
6. Membuat garis yang sama panjang sebagai kata atau gambar.
7. Menggunakan warna-warna, kode sendiri, dalam keseluruhan *mind mapping*.
8. Mengembangkan gaya berpikir melalui *mind mapping*.
9. Menggunakan penekanan dan menampilkan asosiasi pada *mind mapping*.

Langkah-langkah pembuatan *mind mapping* yang lain juga dijelaskan oleh

Windura dalam Imadudin dan Utomo (2012: 67) sebagai berikut:

- 1) Mulai dari bagian tengah kertas kosong yang sisi panjangnya diletakkan vertikal atau horizontal.
- 2) Menentukan *central topic* yang akan dibuat dengan metode *mind mapping*. *Central topic* biasanya adalah judul buku atau judul bab yang dipelajari dan harus diletakkan di tengah kertas serta diusahakan berbentuk gambar.
- 3) Membuat *Basic Ordering Ideas* (BOI) untuk *central topic* yang telah dipilih, menggunakan warna yang berbeda pada masing-masing garis BOI. BOI biasanya adalah judul bab atau sub bab dari buku yang akan dipelajari atau

bisa juga dengan menggunakan 5WH+1H (*what, where, why, who, when, dan how*).

- 4) Melengkapi setiap BOI dengan cabang-cabang yang berisi data-data pendukung yang terkait garis cabang kedua, ketiga, dan selanjutnya lebih tipis dibandingkan garis cabang utama (BOI) dan warna garis cabang kedua, ketiga, dan selanjutnya tersebut mengikuti warna BOI nya masing-masing.
- 5) Melengkapi setiap cabang dengan gambar, simbol, kode, daftar, grafik agar lebih menarik, lebih mudah untuk diingat, dan dipahami. Jika perlu, dilengkapi dengan garis penghubung bila ada BOI yang saling terkait satu dengan lainnya serta menuliskan kata kuncinya saja untuk setiap garis.

Berdasarkan pernyataan di atas, maka disimpulkan bahwa pembuatan *mind mapping* sangat membutuhkan kreativitas dan imajinasi individu sehingga setiap individu akan mempunyai *mind mapping* yang berbeda meskipun dengan materi *mind mapping* yang sama, sehingga pada pengembangan suplemen buku siswa ini, siswa diberi kesempatan untuk membuat *mind mapping* pada waktu penugasan secara individu. Setelah membuat *mind mapping*, maka harapannya siswa dapat lebih mudah memahami dan mengingat materi yang dipelajari serta meningkatkan kreativitas siswa.

Keunggulan dari *mind mapping* bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran menurut Aini dkk. (2012: 18-19) adalah:

- 1) Siswa akan bersemangat dalam belajar karena ada komunikasi yang baik dengan guru, pencatatan lebih kreatif, fleksibel, dan menarik.
- 2) Siswa dengan mudah mengingat pelajaran karena hanya memuat kata-kata kunci sehingga pembelajaran akan optimal;
- 3) Subyek yang dipelajari semakin dalam dan luas cakupannya; dan
- 4) Mempersingkat waktu belajar karena memuat kata-kata kunci saja.

Kelebihan *mind mapping* menurut Putra dan Bayu (2010: 181) di antaranya:

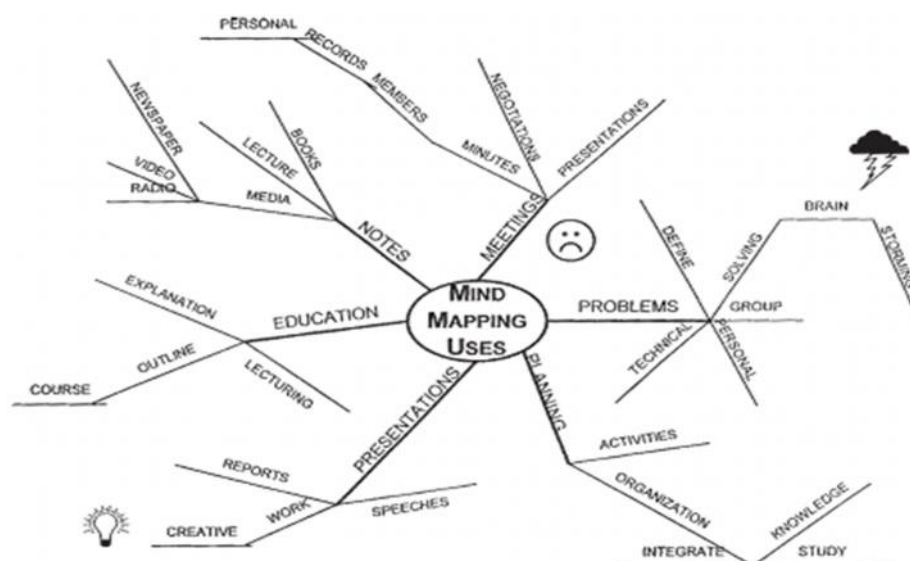
1. Kita dapat melihat garis besar keseluruhan materi dalam satu lembar.
2. Memudahkan kita untuk mengingat.
3. Mudah untuk menambahkan materi baru tanpa mengganggu yang telah ada.
4. Mudah menghubungkan antarmateri.
5. Ada efisiensi pencatatan.
6. Mempunyai hirarki yang lebih jelas.

Kelebihan *mind mapping* dijelaskan oleh Permatasari dkk. (2013: 29) sebagai berikut:

Mind mapping juga dapat menjelaskan hubungan antara satu persoalan dengan persoalan lainnya baik dalam hal perbandingan, tingkatan, keterkaitan, dan relasi lainnya. Pengalaman belajar yang didapatkan oleh siswa secara langsung inilah yang akan meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa dan juga tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan oleh guru. Peningkatan motivasi belajar siswa dapat dilihat dari meningkatnya antusias siswa dalam mengikuti proses pembelajaran, siswa tertarik dengan materi-materi yang disampaikan oleh guru, dan siswa mulai fokus serta mengurangi aktivitas yang tidak perlu dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung.

Penggunaan *mind mapping* menurut Buzan dalam Mento dkk. (1999: 21)

ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Penggunaan *Mind Mapping* menurut Buzan dalam Mento dkk. (1999: 21)

Berdasarkan *mind mapping* buatan Buzan di atas, *mind mapping* dapat digunakan dalam perencanaan, presentasi, pendidikan, pencatatan, pertemuan atau rapat, dan permasalahan. Siswa dapat membuat catatan dalam buku menggunakan *mind mapping*, sehingga mengefisienkan waktu pencatatan. *Mind mapping* dapat membantu kita dalam beberapa hal menurut Buzan (2005: 14), di antaranya untuk membuat perencanaan, berkomunikasi, menjadi lebih kreatif, menghemat waktu, menyelesaikan masalah, memusatkan perhatian, menyusun dan menjelaskan pikiran-pikiran, mengingat dengan lebih baik, belajar lebih cepat dan efisien, melihat gambar keseluruhan.

Berdasarkan pernyataan beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *mind mapping* mempunyai kelebihan, yaitu: 1) memudahkan otak memahami dan menyerap informasi baru, 2) meningkatkan kreativitas dan aktivitas individu, 3) meningkatkan daya ingat, 4) memusatkan perhatian siswa, 5) mengaktifkan seluruh bagian otak, 6) menimbulkan perasaan senang ketika belajar.

Selain kelebihan dari *mind mapping* di atas, juga terdapat beberapa manfaat dari *mind mapping* yang dijelaskan oleh Putra dan Bayu (2010: 184), yaitu untuk mencatat, mempersiapkan presentasi, dan untuk memahami buku. Oleh karena itu, buku siswa akan menjadi lebih baik dan mudah dipahami jika menggunakan *mind mapping*.

Salah satu bukti *mind mapping* bermanfaat melalui penelitian yang telah dilakukan oleh Imaduddin dan Unggul (2012: 71-73), yaitu bahwa saat mengajar

menggunakan metode *mind mapping*, secara keseluruhan respons anak-anak jauh lebih baik daripada biasanya. Siswa merasa senang, tidak bosan, dan menarik perhatian siswa saat guru mengajar dengan menggunakan metode *mind mapping* karena terdapat warna, simbol-simbol, dan kata-katanya singkat. Ketika selesai membuat *mind mapping*, mereka lebih mudah memahami, menghafal, dan mengingatnya. Metode ini berpengaruh positif terhadap peningkatan prestasi belajar fisika dibandingkan dengan metode konvensional (metode yang umum digunakan yaitu dengan menyampaikan materi dan mencatat sampai selesai).

Warna, gambar, dan simbol merupakan fungsi otak kanan sehingga dengan menggunakan *mind mapping*, tidak hanya memaksa otak kiri yang bekerja, tetapi juga memaksa otak kanan untuk ikut bekerja sehingga fungsi kedua belahan otak akan seimbang. Jika otak sudah bekerja secara seimbang, maka siswa akan *enjoy* dan merasa senang dalam belajar sehingga emosi yang muncul akan lebih positif dan akan muncul tindakan serta pemikiran yang membuat proses belajar menjadi lebih mudah. Manfaatnya adalah belajar menjadi lebih efektif dan menciptakan memori yang kuat sehingga lebih mudah memasukkan, menyimpan data, dan mengeluarkan data dari otak.

Berdasarkan pernyataan dari beberapa sumber di atas, maka dapat disimpulkan bahwa manfaat *mind mapping* adalah:

1. Memotivasi siswa.
2. Membantu memudahkan siswa dalam mengingat materi.
3. Proses belajar jauh lebih efektif.
4. Menciptakan memori yang kuat.

5. Memunculkan ide-ide cemerlang.
6. Mudah memasukkan apa yang dipelajari ke dalam pikiran.
7. Memudahkan menyimpan apa yang dipelajari ke dalam pikiran dan mudah mengeluarkan kembali apa yang dipelajari.
8. Meningkatkan prestasi dan kemampuan siswa dalam ranah kognitif, yaitu memahami materi.
9. Mendorong kreativitas.

D. Optik Geometri

1) Cahaya

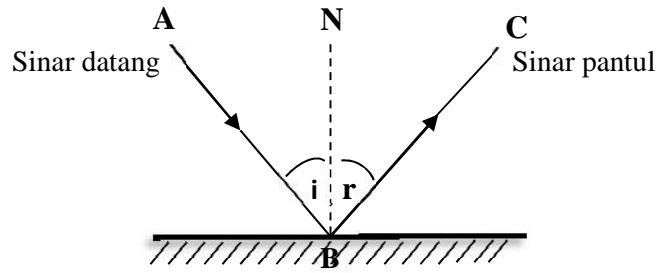
Cahaya merupakan salah satu jenis gelombang elektromagnetik, yaitu gelombang yang terjadi dari gejala kelistrikan dan kemagnetan. Benda-benda yang dapat memancarkan cahaya sendiri disebut sumber cahaya. Contohnya adalah matahari dan nyala lilin. Benda-benda yang tidak dapat memancarkan cahaya disebut benda gelap. Cahaya mempunyai sifat-sifat, yaitu:

1. Merupakan gelombang elektromagnetik sehingga dapat merambat di ruang hampa;
2. Dapat dipantulkan, dibiaskan, berpolarisasi, dan melentur;
3. Merupakan salah satu bentuk energi.

2) Pemantulan Cahaya

Hukum pemantulan cahaya berbunyi:

1. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar;
2. Sudut datang cahaya (i) sama dengan sudut pantulnya (r).



Gambar 2. Pemantulan Cahaya

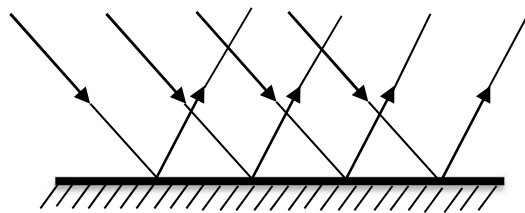
Keterangan:

- I = $\angle ABN$ = sudut datang
- r = $\angle NBC$ = sudut pantul
- BN = garis normal
- AB = sinar datang
- BC = sinar pantul
- DBE = bidang pantul

Terdapat dua macam pemantulan cahaya yang terjadi pada benda tidak tembus cahaya, yaitu:

- a. Pemantulan beraturan (reguler).

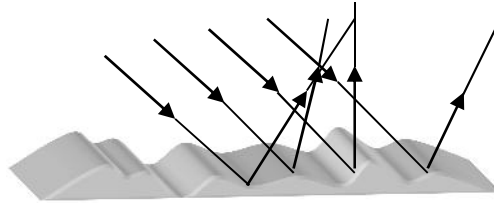
Pemantulan beraturan terjadi pada benda yang permukaannya rata, seperti pada cermin datar. Berkas cahaya sejajar yang datang menuju cermin datar dipantulkan secara sejajar.



Gambar 3. Pemantulan Beraturan

- b. Pemantulan baur (*diffuse*).

Pemantulan baur terjadi pada benda yang permukaannya tidak rata. Berkas cahaya sejajar yang mengenai permukaan tidak teratur akan dipantulkan baur.



Gambar 4. Pemantulan Baur

Berdasarkan bentuk permukaannya, ada dua jenis cermin, yaitu cermin datar dan cermin lengkung.

1. Pemantulan pada Cermin Datar

Cermin yang dipakai untuk berhias termasuk cermin datar, yaitu cermin yang permukaan pantulnya merupakan bidang datar. Proses pembentukan bayangan pada cermin datar menggunakan hukum pemantulan cahaya.

Bayangan yang terjadi pada cermin datar memiliki sifat, yaitu:

- a. Maya atau semu karena bayangannya tidak dapat ditangkap layar;
- b. Jarak benda sama dengan jarak bayangan;
- c. Tinggi benda sama dengan tinggi bayangan;
- d. Posisi bayangan berlawanan dengan posisi benda.

Perbesaran bayangan pada cermin datar dirumuskan sebagai berikut:

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

Keterangan:

M = Perbesaran bayangan (kali)

h_1 = Tinggi bayangan (cm)

h_0 = Tinggi benda (cm)

Karena tinggi benda (h_o) sama dengan tinggi bayangan (h_i), maka perbesaran bayangan yang terjadi adalah satu kali. Terdapat dua macam bayangan, yaitu:

- a. Bayangan nyata (sejati, *riil*) adalah bayangan yang dapat ditangkap layar. Hal ini terjadi jika sinar-sinar pantul langsung berpotongan, misalnya gambar pada layar gedung bioskop. Bayangan nyata dapat dilihat jika menggunakan layar (penerima).
- b. Bayangan semu (maya, *virtual*) adalah bayangan yang tidak dapat ditangkap layar. Hal ini terjadi jika sinar-sinar pantul tidak langsung berpotongan, tetapi berpotongan di perpanjangannya, misalnya bayangan kita pada cermin datar. Bayangan maya dapat langsung dilihat tanpa menggunakan layar, selain untuk bercermin, cermin datar dalam kehidupan sehari-hari dapat digunakan untuk bahan membuat periskop cermin datar.

2. Pemantulan Cahaya Pada Cermin Cekung

Lampu mobil dan lampu senter terdapat reflektor berupa cermin cekung yang dapat memantulkan cahaya membentuk berkas cahaya sejajar. Cermin cekung adalah cermin yang permukaan bidang pantulnya berbentuk cekung (melengkung ke dalam) dan bersifat mengumpulkan cahaya atau konvergen (positif).

Hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus cermin cekung dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{S_0} + \frac{1}{S_i} \text{ atau } \frac{2}{R} = \frac{1}{S_0} + \frac{1}{S_i}$$

Keterangan : f = jarak titik api cermin (cm)
R = jari-jari cermin (cm)

S_0 = jarak benda (cm)
 S_i = jarak bayangan (cm)

Perbesaran bayangan pada cermin cekung dirumuskan seperti berikut ini.

$$M = \left| \frac{S_i}{S_0} \right| = \left| \frac{h_i}{h_0} \right|$$

Keterangan: M = perbesaran bayangan, S_0 = Jarak benda

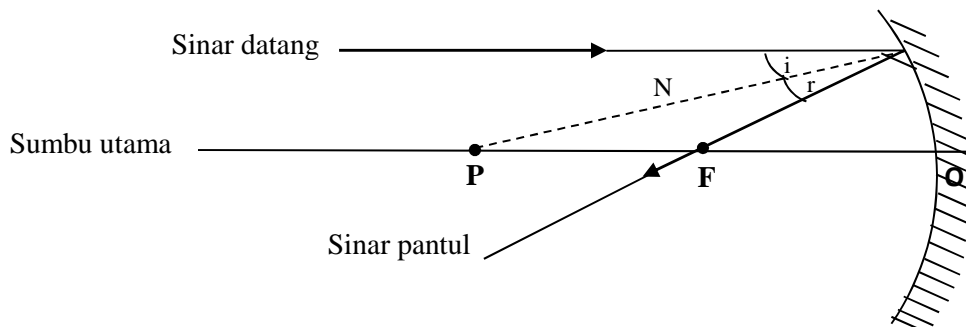
S_1 = Jarak bayangan, h_0 = tinggi benda, h_i = tinggi bayangan

Catatan:

Karena M merupakan bilangan positif, maka diberi tanda harga mutlak dalam rumus. Nilai f dan R selalu positif karena pusat kelengkungan berada di depan cermin. Jika benda nyata, nilai S_0 positif dan jika benda maya, nilai S_0 negatif. Jika bayangan nyata, nilai S_i positif dan jika bayangan maya, nilai S_i negatif, seperti halnya pada cermin datar, pada cermin lengkung juga berlaku hukum pemantulan cahaya.

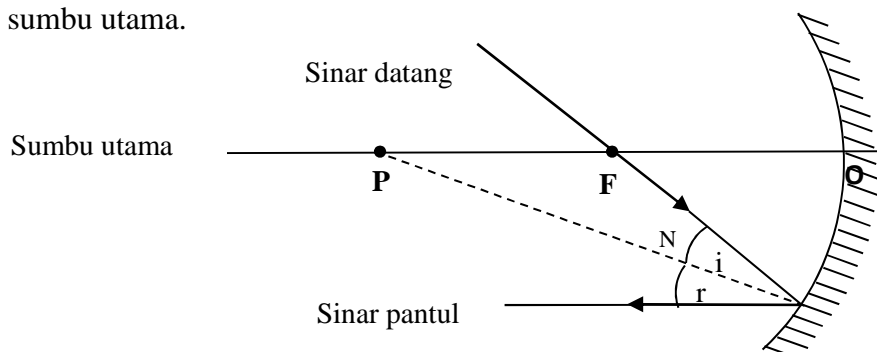
Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung, adalah :

- 1) Berkas sinar datang sejajar dengan sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus (F)



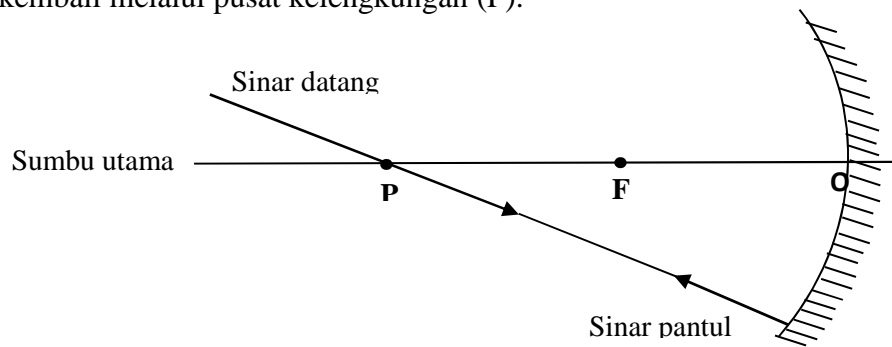
Gambar 5. Sinar Istimewa Pada Cermin Cekung

- 2) Berkas sinar datang melalui titik fokus (F) akan dipantulkan sejajar dengan sumbu utama.



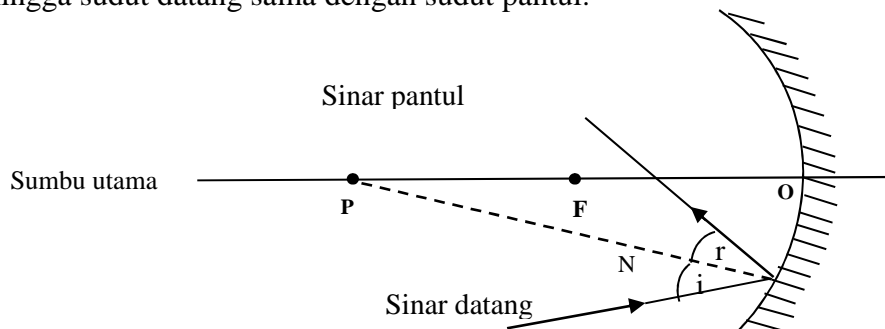
Gambar 6. Sinar Istimewa Pada Cermin Cekung

- 3) Berkas sinar datang melalui pusat kelengkungan (P) akan dipantulkan kembali melalui pusat kelengkungan (P).



Gambar 7. Sinar Istimewa Pada Cermin Cekung

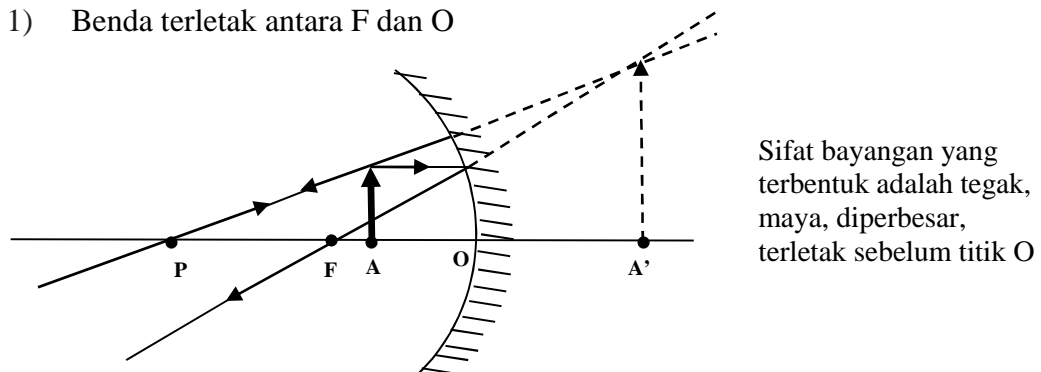
- 4) Berkas sinar datang dengan arah sembarang akan dipantulkan sedemikian sehingga sudut datang sama dengan sudut pantul.



Gambar 8. Sinar Istimewa Pada Cermin Cekung

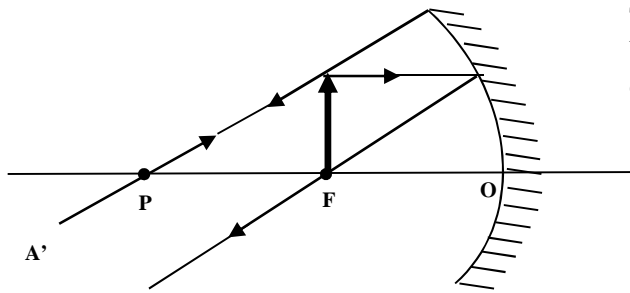
Untuk membentuk bayangan sebuah benda yang terletak di depan cermin cekung, kita cukup menggunakan dua buah berkas sinar istimewa di atas. Pembentukan bayangan benda pada cermin cekung antara lain:

- 1) Benda terletak antara F dan O



Gambar 9. Pembentukan Bayangan Cermin Cekung di Ruang I

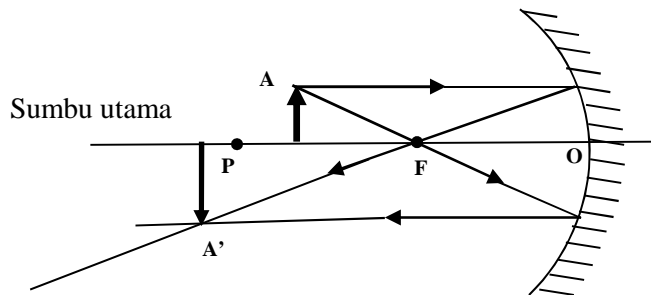
- 2) Benda terletak pada titik F



Tidak akan terbentuk bayangan atau bayangan ada di tak hingga

Gambar 10. Pembentukan Bayangan Cermin Cekung Tepat di Titik Fokus

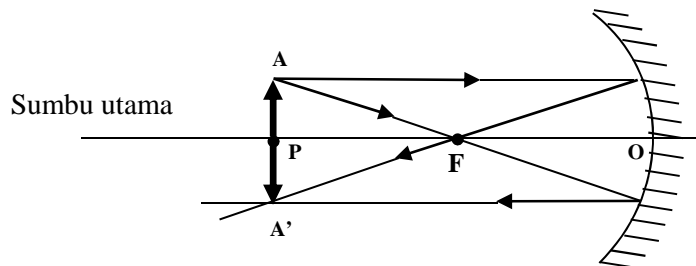
- 3) Benda terletak antara F dan P



Sifat bayangan yang terbentuk adalah terbalik, nyata, diperbesar, terletak setelah titik P

Gambar 11. Pembentukan Bayangan Cermin Cekung di Ruang II

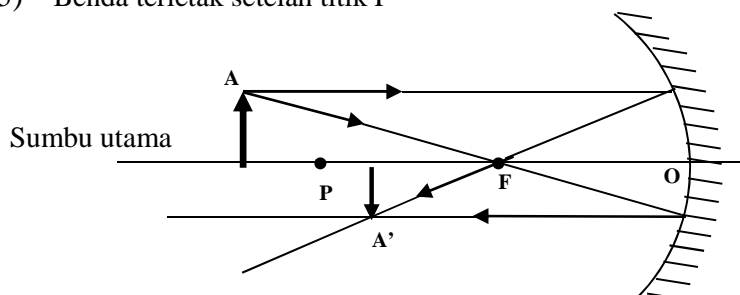
- 4) Benda terletak pada titik P



Sifat bayangan yang terbentuk adalah terbalik, nyata, sama besar, terletak pada titik P

Gambar 12. Pembentukan Bayangan Cermin Cekung di Titik P

- 5) Benda terletak setelah titik P

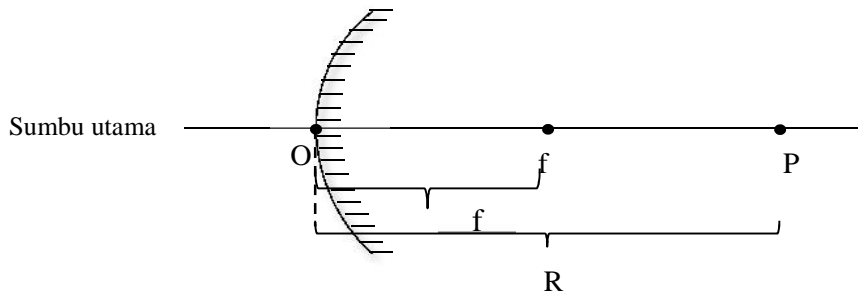


Sifat bayangan yang terbentuk adalah terbalik, nyata, diperkecil, terletak antara F dan P.

Gambar 13. Pembentukan Bayangan Cermin Cekung di Ruang III

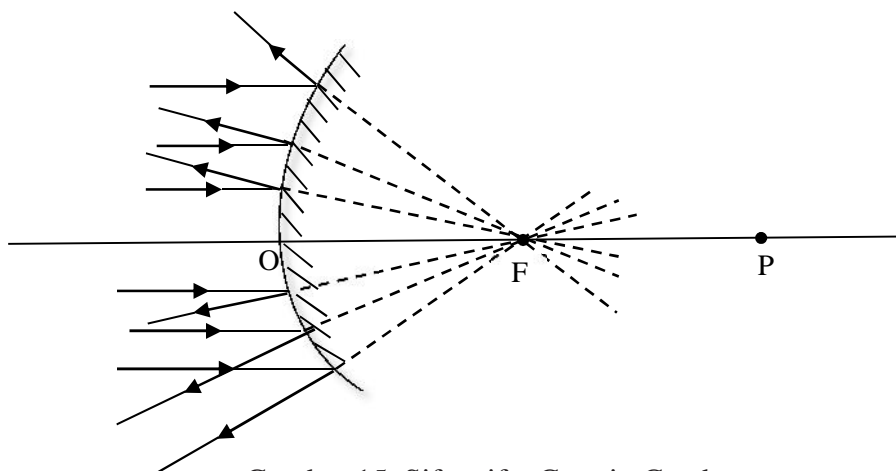
3. Pemantulan Cahaya Pada Cermin Cembung

Cermin cembung adalah cermin yang permukaan bidang pantulnya berbentuk cembung (melengkung keluar). Cermin cembung bersifat menyebarkan sinar sehingga disebut juga cermin divergen (negatif). Bayangan yang dibentuk cermin cembung selalu maya dan diperkecil. Oleh karena itu, cermin cembung dimanfaatkan sebagai kaca spion agar kendaraan dan benda-benda di belakang mobil atau sepeda motor dapat terlihat. Berikut ini adalah gambar cermin cembung:



Gambar 14. Cermin Cembung

P adalah titik pusat kelengkungan cermin. O adalah titik potong sumbu utama dengan cermin cembung. F adalah titik fokus cermin yang berada di tengah-tengah antara titik P dan titik O. R adalah jari-jari kelengkungan cermin, yaitu jarak dari titik P ke titik O dan f adalah jarak fokus cermin.

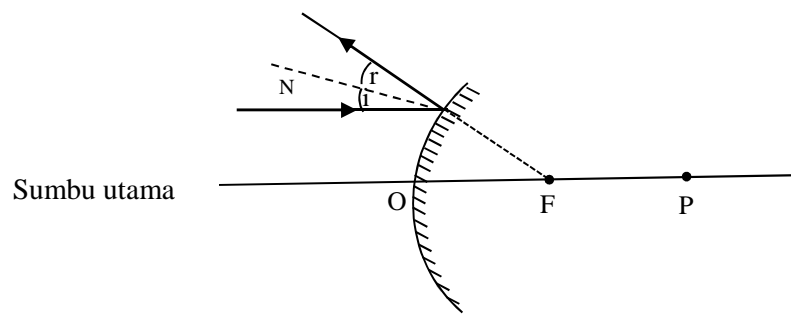


Gambar 15. Sifat-sifat Cermin Cembung

Cermin cembung memiliki sifat yang dapat menyebarkan cahaya (divergen).

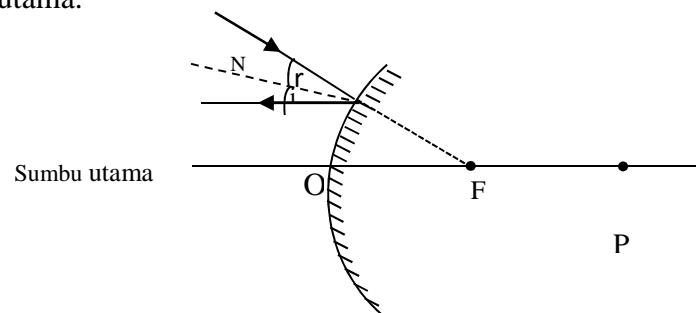
Dengan demikian, jika terdapat berkas-berkas cahaya sejajar mengenai permukaan cermin cembung, maka berkas-berkas cahaya pantulnya akan disebarkan dari satu titik yang sama. Pada cermin cembung berlaku hukum pemantulan sinar istimewa, yaitu sebagai berikut:

- 1) Berkas sinar datang sejajar dengan sumbu utama akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus (F).



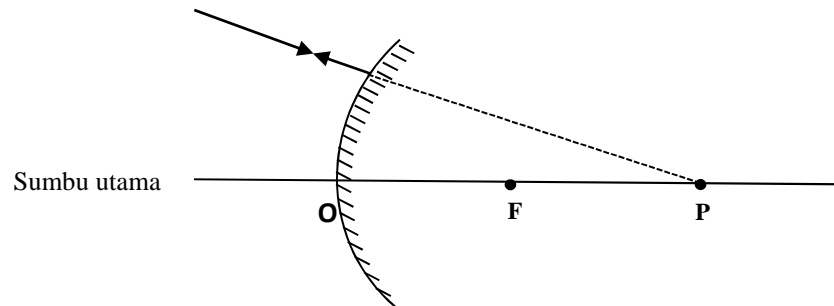
Gambar 16. Sinar Istimewa Pada Cermin Cembung

- 2) Berkas sinar datang menuju titik fokus (F) akan dipantulkan sejajar dengan sumbu utama.



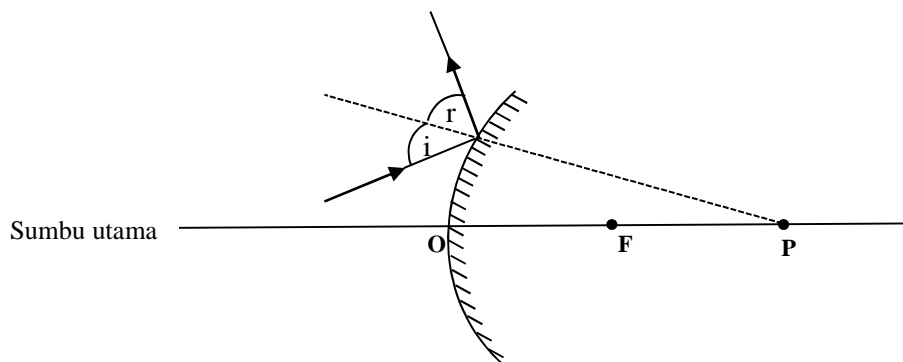
Gambar 17. Sinar Istimewa Pada Cermin Cembung

- 3) Berkas sinar datang menuju pusat kelengkungan (P) akan dipantulkan kembali seolah-olah berasal dari pusat kelengkungan (P).



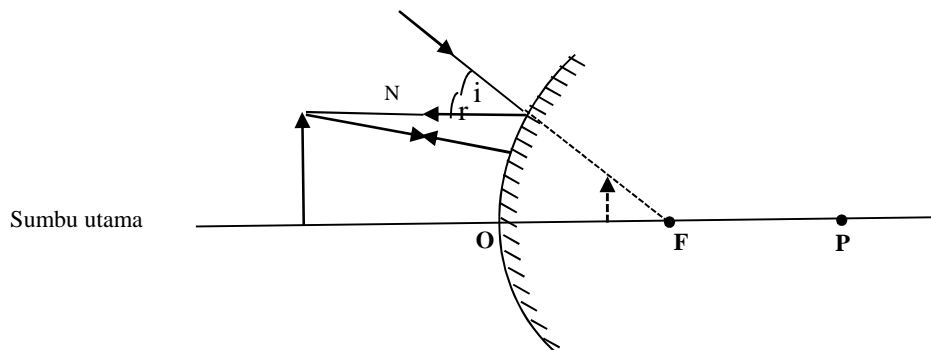
Gambar 18. Sinar Istimewa Pada Cermin Cembung

- 4) Berkas sinar datang dengan arah sembarang akan dipantulkan sedemikian sehingga sudut datang sama dengan sudut pantul.



Gambar 19. Sinar Istimewa Pada Cermin Cembung

Untuk membentuk bayangan sebuah benda yang terletak di depan cermin cembung, kita cukup menggunakan dua buah berkas sinar istimewa di atas. Bayangan benda pada cermin cembung selalu berada antara titik O dan F. Berikut ini adalah pembentukan bayangan pada cermin cembung!



Gambar 20. Pembentukan Bayangan pada Cermin Cembung

Hubungan antara Jarak Benda, Jarak Bayangan, dan Jarak Fokus:

Hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus cermin cembung dirumuskan sebagai berikut:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{S_0} + \frac{1}{S_i} \quad \text{Atau} \quad \frac{2}{R} = \frac{1}{S_0} + \frac{1}{S_i}$$

Keterangan: f = Jarak titik api cermin (cm)

R = Jari-jari cermin (cm)

S_0 = Jarak benda (cm)

S_1 = jarak bayangan (cm)

Pada cermin cekung, titik fokus (f) dan jari-jari (R) bernilai positif. Jika s' yang dihasilkan bernilai negatif, maka bayangan yang terbentuk adalah maya, sedangkan cermin cembung memiliki titik fokus (f) dan jari-jari (R) bernilai negatif. Bayangan benda yang dibentuk oleh cermin cermin cekung dapat lebih besar atau lebih kecil daripada ukuran bendanya, Sedangkan bayangan yang dibentuk oleh cermin cembung selalu lebih kecil daripada ukuran bendanya. Jika ukuran bayangan yang terbentuk lebih besar dari ukuran bendanya, maka dikatakan bayangan diperbesar. Sebaliknya, jika bayangan yang terbentuk lebih kecil dari ukuran bendanya, maka dikatakan bayangan diperkecil. Perbandingan antara tinggi bayangan dengan tinggi benda disebut perbesaran bayangan yang dirumuskan sebagai berikut:

$$M = \left| \frac{S_i}{S_0} \right| = \left| \frac{h_i}{h_0} \right|$$

Keterangan:

M = perbesaran bayangan

h_0 = tinggi benda

h_i = tinggi bayangan

S_0 = Jarak benda (cm)

S_1 = jarak bayangan (cm)

Nilai f dan R selalu negatif karena pusat kelengkungan berada di belakang cermin.

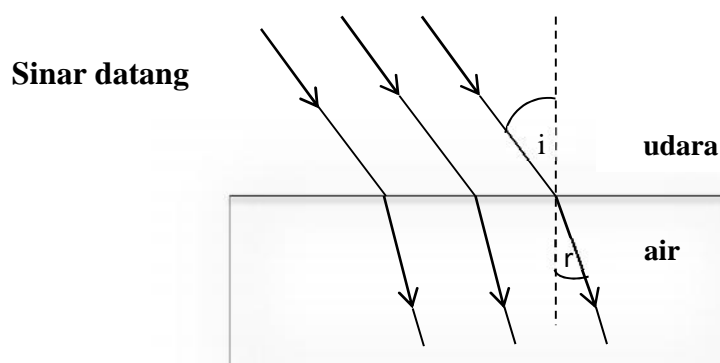
Dalam perhitungan, untuk benda nyata, nilai S selalu negatif. Hal ini berarti bahwa bayangannya selalu semu atau maya.

3) Pembiasan Cahaya

Sebagai gelombang elektromagnetik, cahaya akan dipantulkan atau dibiaskan saat melewati bidang batas antara dua medium. Saat cahaya dari udara melewati bidang batas antara air dan udara, maka sebagian kecil dari cahaya akan dipantulkan dan sisanya akan diteruskan. Karena terdapat perbedaan kerapatan optik antara udara dan air, maka arah berkas cahaya yang datang dari udara tidak akan sama dengan arah berkas cahaya di dalam air, sehingga cahaya akan dibelokkan. Peristiwa ini disebut pembiasan.

Rapat optik adalah sifat dari medium tembus cahaya (zat optik) dalam melewatkan cahaya. Kerapatan optik yang berbeda pada dua medium menyebabkan cepat rambat cahaya pada kedua medium tersebut berbeda.

Perbandingan antara cepat rambat cahaya pada medium 1 dan medium 2 disebut indeks bias.



Gambar 21. Pembiasan Cahaya dari Udara ke Air

Jika medium 1 adalah ruang hampa, maka perbandingan antara cepat rambat cahaya di ruang hampa dan di sebuah medium disebut indeks bias mutlak medium tersebut. Secara matematis dirumuskan:

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

Keterangan : n = indeks bias mutlak medium

c = cepat rambat cahaya di ruang hampa = 3×10^8 m/s

v = cepat rambat cahaya pada medium (m/s)

1. Hukum Pembiasan Cahaya

Selain pemantulan, *Willeboard Snellius* juga melakukan eksperimen-eksperimen tentang pembiasan cahaya dan beliau menemukan hubungan antara sinar datang dan sinar bias yang kemudian dikenal dengan Hukum Snellius, yaitu:

- 1) Sinar datang, garis normal, dan sinar bias terletak pada satu bidang datar.
- 2) a) Jika sudut sinar datang kita perbesar lagi, maka sinar datang tidak lagi dibiaskan, akan tetapi dipantulkan. Peristiwa ini yang disebut dengan pemantulan total atau pemantulan sempurna.
b) Jika sinar datang dari medium kurang rapat menuju medium yang lebih rapat, maka sinar akan dibiaskan mendekati garis normal.
- 3) Perbandingan sinus sudut datang (i) dengan sinus sudut bias (r) merupakan suatu bilangan tetap. Bilangan tetap inilah yang sebenarnya menunjukkan indeks bias.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{konstan} = n$$

Keterangan: $\sin i$ = Sudut sinar datang ($^{\circ}$)

$\sin r$ = Sudut sinar pantul ($^{\circ}$)

n = indeks bias

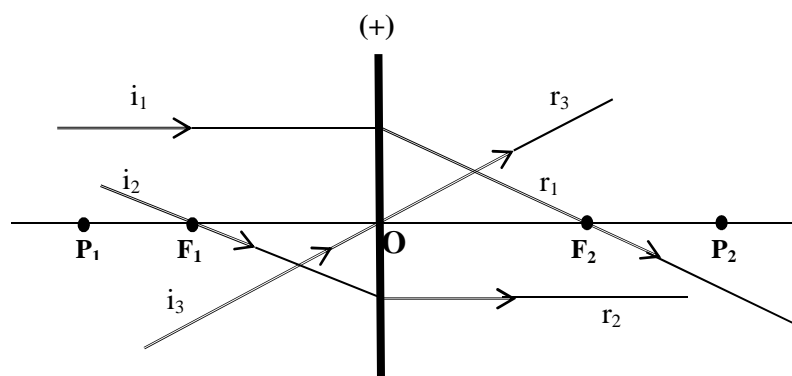
2. Pembiasan Cahaya pada Lensa

Lensa adalah benda optik yang dibatasi oleh dua permukaan lengkung. Karena dibatasi oleh dua permukaan lengkung, maka lensa memiliki dua titik pusat dengan kelengkungan yang berbeda. Garis yang menghubungkan kedua titik tersebut dinamakan sumbu utama lensa. Titik tengah lensa pada sumbu utama disebut pusat optik lensa dan dinyatakan dengan O.

1) Sinar-sinar Istimewa pada Lensa Cembung

Langkah untuk melukis pembentukan bayangan benda pada lensa cembung dapat digunakan sinar-sinar istimewa, yaitu:

- Berkas sinar datang yang sejajar sumbu utama akan dibiaskan menuju titik fokus di seberang.
- Berkas sinar datang yang melalui titik fokus akan dibiaskan sejajar dengan sumbu utama.
- Berkas sinar datang yang melalui titik pusat optik tidak mengalami pembiasan, akan tetapi diteruskan.

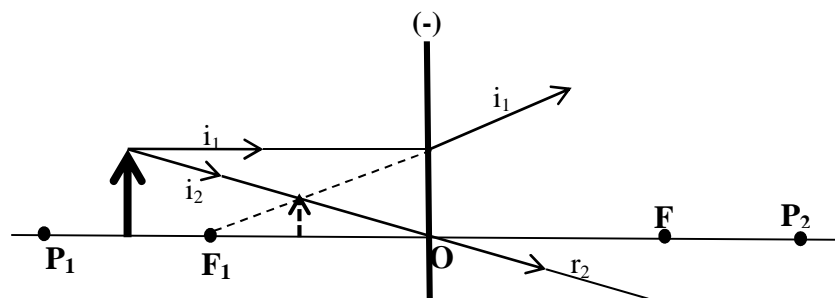


Gambar 22. Sinar-Sinar Istimewa pada Lensa Cembung

2) Sinar-sinar Istimewa pada Lensa Cekung

Untuk melukis pembentukan bayangan benda pada lensa cekung, digunakan sinar-sinar istimewa, yaitu:

- Berkas sinar datang yang sejajar sumbu utama akan dibiaskan seolah-olah dari titik fokus pertama.
- Berkas sinar datang yang menuju titik fokus kedua akan dibiaskan sejajar dengan sumbu utama.
- Berkas sinar datang yang melalui titik pusat optik tidak mengalami pembiasan, akan tetapi diteruskan.



Gambar 23. Sinar-sinar Istimewa pada Lensa Cekung

3) Persamaan-persamaan Pembiasan pada Lensa

Seperti pada cermin, pada lensa berlaku pula persamaan-persamaan yang menyatakan hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus:

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

Keterangan: s = jarak benda ke lensa (cm)

s' = jarak bayangan ke lensa (cm)

f = jarak fokus lensa (cm)

Selain itu, berlaku pula persamaan perbesaran bayangan, yaitu:

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

Keterangan: M = perbesaran bayangan (kali)
 h = tinggi benda (cm)
 h' = tinggi bayangan (cm)

E. Buku Siswa Menerapkan *Mind Mapping*

Pada Kurikulum 2013, buku pelajaran terdiri dari dua macam, yaitu buku guru dan buku siswa. Buku siswa merupakan alat pelajaran yang paling populer dan banyak digunakan di tengah-tengah penggunaan alat pelajaran lainnya, di mana alat cetak telah memasuki abad super modern. Buku pelajaran mempunyai nilai tertentu, yaitu mengoptimalkan kegiatan belajar mengajar sesuai tujuan pembelajaran, memudahkan konsultasi pelajaran, dapat dijadikan pegangan, memancing aspirasi, dapat menyajikan materi yang seragam, dan lain sebagainya.

Buku digunakan sebagai bahan ajar yang berisi ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum dalam bentuk tertulis. Contohnya adalah buku teks pelajaran karena buku disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku (Prastowo, 2011: 79).

Buku disusun dengan menggunakan bahasa inovatif, sederhana, dilengkapi gambar, keterangan isi buku, dan daftar pustaka. Buku akan sangat membantu guru dan siswa dalam memahami ilmu pengetahuan sesuai dengan mata pelajaran masing-masing. Menurut Arsyad (2000: 78) mengatakan bahwa:

Buku siswa adalah buku yang memuat materi berupa konsep atau pengertian-pengertian yang akan dikonstruksi siswa melalui permasalahan yang ada didalamnya berdasarkan pendekatan tertentu. Buku siswa dapat digunakan untuk penunjang dalam membantu kegiatan belajarnya dikelas ataupun di rumah. Oleh karena itu, dalam mengembangkan buku siswa, konsep dan gagasan-gagasan harus berupa konsep dasar.

Buku siswa menurut Prasetyo. dkk. (2014: 68):

Buku siswa merupakan buku panduan yang di dalamnya memuat materi pelajaran atau konsep-konsep dasar yang dibuat berdasarkan pendekatan tertentu, sehingga buku siswa cukup sesuai digunakan dalam proses

pembelajaran, khususnya dalam penguasaan konsep. Selain itu, buku siswa dapat digunakan sebagai sarana penunjang kegiatan pembelajaran yang dapat digunakan di rumah ataupun di sekolah.

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa buku siswa merupakan sarana penunjang belajar siswa yang di dalamnya memuat materi pelajaran atau konsep-konsep dasar yang dibuat berdasarkan pendekatan, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri. Buku siswa berisikan materi yang dirancang dan dilengkapi dengan contoh-contoh lembar kegiatan agar tujuan pembelajaran yang diinginkan tercapai.

Oleh sebab itu, buku siswa harus berkualitas sehingga dapat menjadi sumber belajar yang bermanfaat bagi siswa secara maksimal. Buku dikatakan berkualitas jika memenuhi kriteria buku berkualitas, yaitu memperhatikan komponen-komponen tertentu menurut Muzakir dalam Nuryanti dkk. (2015: 9-12) yang meliputi:

1. Komponen Dasar

Komponen ini adalah bagian-bagian yang dijadikan acuan atau rujukan dalam menilai atau mengevaluasi sebuah buku teks, antara lain:

- a. Aspek isi atau materi, yang umumnya dinilai berdasarkan kesesuaiannya dengan kurikulum dan tujuan pendidikan, keakuratannya dari segi ilmu bahasa dan ilmu sastra, dan kesesuaiannya dengan perkembangan kognitif siswa.
- b. Aspek penyajian, yang dinilai dalam hal pencantuman tujuan pembelajaran, tahapan pembelajaran, kemenarikan, kemudahan untuk dipahami, kemampuannya membangkitkan keaktifan siswa, hubungan antarbahasan, dan dilengkapi soal formatif maupun soal latihan.

- c. Aspek bahasa atau keterbacaan, yang biasanya dinilai dari penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar, penggunaan bahasa yang dapat meningkatkan daya nalar dan daya cipta siswa, penyusunan kalimat yang sesuai dengan tingkat penguasaan bahasa siswa dan tingkat perkembangannya, penggunaan paragraf yang padu dan efektif, serta kesesuaian materi dengan ilustrasinya.
- d. Aspek grafika berupa penggunaan bahan yang baik dan berkualitas, penggunaan format yang terstandar, desain kulit yang menarik, sederhana, dan ilustratif, desain isi materi yang mudah dibaca dan mendukung materi buku, cetakan yang bersih, jelas dan kontras, serta penjilidan yang baik dan kuat.
- e. Aspek keamanan yang dinilai berdasarkan nilai budaya yang sadar akan keanekaragaman dan keaktualan, norma yang tidak bertentangan dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku, moral yang menghormati kerukunan hidup umat atau antar umat beragama serta menghormati ajaran agama, menghormati menghormati martabat kemanusiaan dalam konteks global.

2. Komponen Penyempurna

Komponen penyempurna meliputi:

- a. Warna, yakni penggunaan warna yang natural pada gambar faktual yang dimuat dalam buku teks untuk ilustrasi, seperti warna bendera kita merah-putih, bukan hitam-putih.
- b. Glosarium, yakni kamus kosakata atau glosari yang disediakan di bagian akhir buku teks untuk memudahkan pencarian kata yang tidak diketahui.

- c. Indeks, yakni daftar kata atau indeks dari kata-kata yang dimuat dan digunakan dalam buku tersebut yang ditempatkan pada bagian akhir buku sesudah glosari.
- d. Ukuran font antara 12–14 *pt* untuk *Times New Roman*, atau yang sebanding dengannya untuk jenis *font* lain, kecuali judul maka disesuaikan dengan kebutuhan.

3. Komponen Pelengkap

Komponen ini adalah bagian-bagian yang melengkapi dan menunjang kesempurnaan sebuah buku. Komponen pelengkap terdiri dari

- a. Buku petunjuk guru yang berisi panduan, teknik pembelajaran, dan pelaksanaan pembelajaran sebagai tuntunan guru dalam menjalankan tugasnya.
- b. Bahan rekaman berupa kaset atau *CDroom* sebagai bahan menyimak seperti pidato, ceramah, khutbah, berita, pembacaan puisi, drama, dan sebagainya, minimal tersedia transkrip untuk menyimak, yang dapat dibacakan oleh guru.
- c. Buku kerja siswa yang berisi soal-soal formatif, soal latihan, dan kegiatan siswa, yang dapat dikerjakan siswa di luar jam belajar dalam kelas.
- d. Buku merupakan sumber belajar untuk memperluas dan memperkaya pengetahuan dan pemahaman materi yang tertulis di dalam buku teks.

Media pembelajaran digunakan oleh siswa jika media tersebut menarik, begitu pula dengan keberadaan buku siswa. Siswa senang menggunakan buku siswa jika buku tersebut menarik dan tidak membosankan. Salah satu solusi supaya buku siswa menarik perhatian siswa dinyatakan oleh Arsyad (2011: 91) sebagai berikut:

Terdapat beberapa teknik untuk menarik perhatian siswa pada media berbasis cetakan yaitu terletak pada warna, huruf, dan kotak. Warna digunakan sebagai penuntun dan penarik perhatian kepada informasi yang penting. Misalnya, huruf yang dicetak tebal atau dimiringkan memberikan penekanan pada kata kunci atau judul. Informasi penting dapat pula diberi tekanan dengan menggunakan kotak. Penggunaan garis bawah sebagai alat penuntun sedapat mungkin dihindari karena membuat kata itu sulit dibaca.

Sementara itu, Baugh dalam Arsyad (2011: 10) mengatakan bahwa perbandingan perolehan hasil belajar melalui indera pandang dan indera dengar sangat menonjol perbedaannya. Kurang lebih 90% hasil belajar seseorang diperoleh melalui indera pandang, hanya sekitar 5 % diperoleh melalui indera dengar dan 5 % lagi dengan indera lainnya. Sementara itu, Dale (1969) memperkirakan perolehan hasil belajar melalui indera penglihatan berkisar 75%, melalui indera pendengar sekitar 13%, dan melalui indera lainnya sekitar 12%, seperti ditunjukkan oleh gambar berikut:



Gambar 24. Kerucut Pengalaman

Hal ini menunjukkan bahwa cara belajar siswa melalui visual lebih efektif dibandingkan melalui cara verbal. Proses pembelajaran melalui Visuals harus mencakup :

V: *visible* “mudah dilihat

I: *interesting* “menyenangkan/menarik

S: *simple* “sederhana, mudah dipahami

U: *useful* “bermanfaat

A: *accurate* “benar dan tepat sasaran

L: *legitimate* “gambar masuk akal

S: *structure* “urut dan sistematis

Oleh karena itu, buku siswa harus memuat warna, huruf, kotak, atau yang lainnya sehingga Buzan mencetuskan *mind mapping* sebagai solusi agar buku tidak membosankan untuk dibaca siswa. Uraian beberapa pendapat di atas memperkuat penerapan *mind mapping* dalam pengembangan buku siswa. Materi yang dikembangkan dalam buku siswa ini didasarkan analisis kebutuhan yaitu Cahaya (optik geometri). Siswa dan guru mengungkapkan siswa masih kesulitan mempelajari materi tersebut.

Mind mapping dalam pengembangan buku siswa, digunakan sebagai pengantar materi dalam setiap bab yang akan dikembangkan. *Mind mapping* dalam Optik Geometri digunakan untuk memudahkan siswa dalam memvisualisasikan fakta dan konsep Optik Geometri. Warna, gambar, dan cabang-cabang penghubung antarbab, sub bab, dan antarkonsep menjadikan sesuatu yang menarik perhatian siswa.

Penerapan *mind mapping* pada pembelajaran fisika sangat membantu siswa dalam mempelajari dan memahami ilmu fisika terutama pada materi Optik Geometri. Ilmu fisika merupakan ilmu yang abstrak yang banyak mempelajari fakta, konsep, prinsip, dan dalam pembelajarannya selalu menggunakan rumus hitung yang

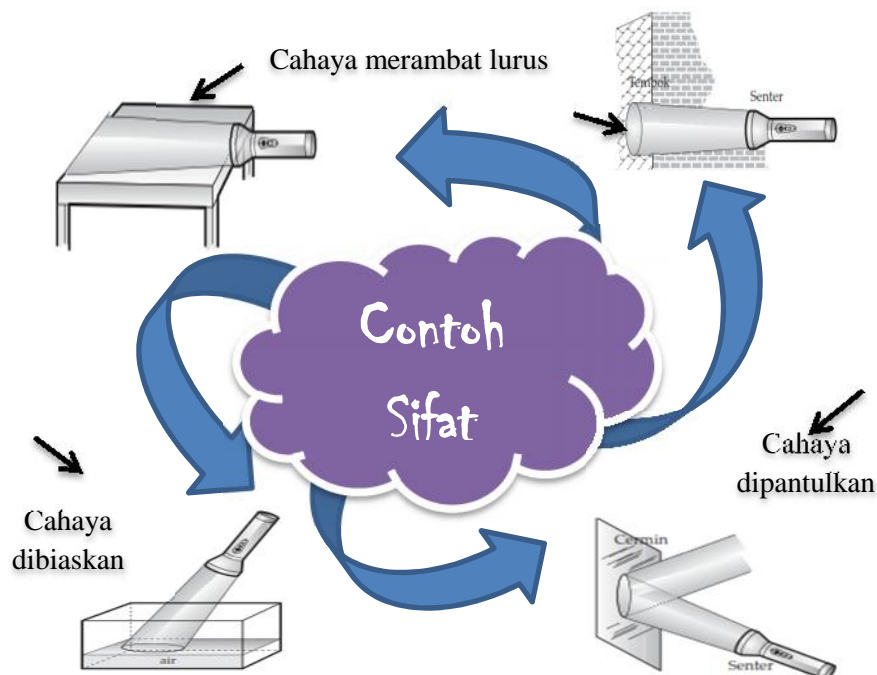
membuat siswa merasa jenuh atau membuat siswa tidak mengerti karena kerumitan dalam proses hitungnya ataupun kesulitan dalam mengingat rumus-rumusnya. Oleh sebab itu, dalam pembelajarannya dibutuhkan suatu cara agar pembelajaran fisika dapat menarik perhatian siswa supaya siswa tidak merasa jenuh dan bosan dalam mempelajari ilmu fisika, yaitu dengan menerapkan *mind mapping*.

Ilmu fisika merupakan ilmu yang terapan konsepnya ada dalam kehidupan nyata sehingga mudah untuk mengungkapkan contoh aplikasi Optik Geometri. Agar siswa merasa tertarik mempelajari materi Optik Geometri, maka aplikasi Optik Geometri ini dituangkan ke dalam *mind mapping* yang divisualisasikan dalam bentuk gambar fakta, sehingga siswa tidak merasa jenuh. Selain memuat contoh penerapan dari Optik Geometri dalam kehidupan sehari-hari, *mind mapping* juga berisi contoh soal dan rumus-rumus yang digunakan untuk penyelesaian soal.

Hal yang mendasar yang penting dalam mempelajari Optik Geometri untuk diketahui siswa ialah mengenai sinar-sinar istimewa. Menggambarkan sinar-sinar istimewa ini menjadi landasan untuk menganalisis peristiwa pembiasan dan pemantulan cahaya pada benda yang berada dalam dua atau lebih indeks bias medium berbeda. Jika tidak dapat menggambarkan sinar-sinar istimewa, maka siswa kesulitan untuk menganalisis peristiwa pembiasan dan pemantulan cahaya pada dua benda atau lebih yang berbeda indeks bias mediumnya. Oleh karena itu, dalam buku siswa yang dikembangkan, disajikan panduan menggambarkan sinar-sinar istimewa dalam *mind mapping*. Contoh soal *mind mapping* materi Optik

Geometri. Pembahasan Optik Geometri mengenai fenomena sifat cahaya yang terjadi pada bidang datar, bidang tegak, cermin, dan pada air.

Pada masing-masing fenomena ini dibuat analisis bentuk lintasan cahaya yang terbentuk dalam bentuk *mind mapping*, baik pada bidang datar, bidang tegak, cermin, maupun pada air. Setiap siswa juga mendapat tugas membuat *mind mapping*. Pada contoh soal, siswa diminta membuat *mind mapping* dari langkah penyelesaian pada contoh. Sementara itu, evaluasi terdiri dari soal uraian mengenai fenomena Optik Geometri. Siswa diminta mengerjakan soal dalam bentuk *mind mapping* sehingga memungkinkan setiap individu berbeda pendapat bergantung pada imajinasi dan kreativitas siswa. Berikut ini adalah contoh *mind mapping*:



Gambar 25. Contoh *Mind Mapping*

Selain dari penggunaan model belajar menggunakan *mind mapping*, siswa dapat menggunakan *concept map* dan *argument map*. *Mind mapping* menurut Darvies (2010) ditekankan pada gambar dan diagram yang membantu mengingat

keterkaitan antar ide, tidak ada struktur khusus, bebas mengembangkan imajinasi, dan berada pada *high level of generality*; *concept map* umumnya mempunyai struktur hirarki, kurang bergambar, berada pada *medium level of generality*; dan *argument map* pada *low level of generality-high specificity*. Keefektifan belajar dengan menggunakan *Mind mapping* akan lebih baik digunakan untuk menarik perhatian siswa pada fisika setelah menimbulkan ketertarikan, sehingga siswa akan termotivasi mempelajari fisika lebih dalam dan *argument map* baik digunakan untuk mencari kebenaran argumen.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang dapat digunakan untuk menghasilkan produk, menguji kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan keefektifan produk tersebut. Pengembangan yang dimaksud berupa pembuatan suplemen buku siswa yang menggunakan *mind mapping*. Materi yang dikembangkan dalam suplemen buku siswa adalah materi Optik Geometri.

Desain pengembangan yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini menggunakan desain pengembangan media pembelajaran menurut Sugiyono (2014: 408-426) yang meliputi : 1) potensi dan masalah, 2) pengumpulan data, 3) desain produk, 4) validasi desain, 5) revisi desain, 6) uji coba produk, 7) revisi produk, 8) uji coba pemakaian, 9) revisi produk, dan 10) produksi massal.

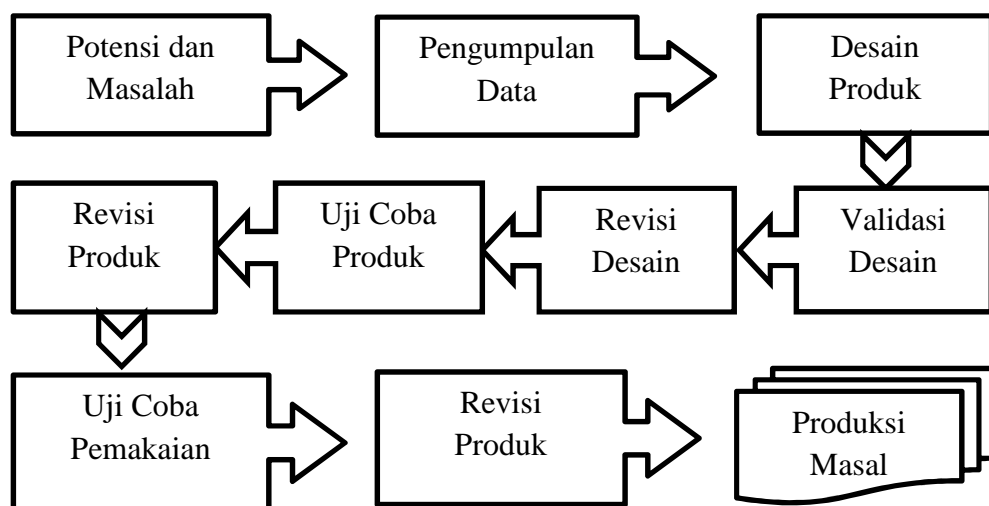
B. Subyek Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Tumijajar pada semester genap tahun ajaran 2015/2016. Peneliti memilih sekolah tersebut yang berdasarkan hasil observasi pada tahap studi pendahuluan. Analisis kebutuhan menunjukkan bahwa guru dan siswa membutuhkan suplemen buku siswa.

Obyek dalam penelitian ini adalah suplemen buku siswa menggunakan *mind mapping* pada materi Optik Geometri, sedangkan subyek penelitian adalah ahli materi yang merupakan dosen pendidikan fisika FKIP Unila yang sudah ahli dalam bidang fisika, untuk mengevaluasi materi pembelajaran Optik Geometri, ahli desain oleh dosen pendidikan fisika FKIP Unila yang ahli dalam bidang desain media pembelajaran, dan siswa kelas VIII D di SMP Negeri 2 Tumijajar untuk menilai tingkat kemenarikan, kemanfaatan, dan kemudahan, serta keefektifan suplemen buku siswa tersebut pada uji satu lawan satu dan uji lapangan.

C. Prosedur penelitian

Penelitian pengembangan ini menggunakan prosedur pengembangan yang diadaptasi dari prosedur pengembangan Sugiyono (2014: 408-426). Prosedur pengembangan dalam penelitian ini ditunjukkan oleh gambar berikut:



Gambar 26. Prosedur Pengembangan menurut Sugiyono (2014: 408-426)

1. Potensi dan Masalah

Langkah awal dari penggunaan metode *Research and Development* (R&D) menurut Sugiyono adalah potensi dan masalah. Penelitian berawal dari adanya potensi atau masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah, sedangkan masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan kenyataan yang terjadi. Pada langkah ini dilakukan penelitian pendahuluan untuk mendapatkan informasi bahwa diperlukan adanya pengembangan media pembelajaran berupa suplemen buku siswa menggunakan *mind mapping* di sekolah.

Berdasarkan hasil dari penelitian pendahuluan yang dilakukan melalui wawancara guru IPA, penyebaran angket siswa serta observasi langsung, maka diketahui bahwa terdapat potensi di SMPN 2 Tumijajar, seperti adanya laboratorium yang memadai dengan alat-alat praktikum fisika yang lengkap, sehingga dapat digunakan untuk menunjang proses belajar mengajar. Selain itu, terdapat guru IPA yang memiliki kemampuan untuk mengembangkan buku siswa serta siswa-siswi yang memiliki antusias yang cukup baik untuk belajar, sedangkan masalah yang ada saat ini adalah buku siswa yang digunakan masih konvensional, masih menggunakan buku lama yang berisi teks penuh dengan rumus-rumus rumit serta buku siswa belum dilengkapi panduan untuk melakukan praktikum, sehingga proses belajar mengajar kurang efektif. Akibatnya, siswa sering merasa bosan dalam pembelajaran fisika pembelajaran cenderung berpusat pada guru dan kebanyakan siswa merasa malas untuk membaca buku pelajaran. Hasil analisis potensi dan masalah inilah yang menjadi acuan penulisan latar belakang masalah penelitian pengembangan ini.

2. Pengumpulan Data

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara *factual* dan *update*, maka selanjutnya dikumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan perencanaan dalam pengembangan media berupa suplemen buku siswa fisika dengan menggunakan *mind mapping* untuk mengatasi kesulitan siswa dalam proses pembelajaran.

Data atau informasi yang digunakan untuk menyusun produk diperoleh dengan mengkaji pustaka dari berbagai sumber sebagai rujukan yang berasal dari buku cetakan, *e-book*, dan artikel yang dapat diakses dengan mudah melalui internet. Setelah mendapatkan rujukan dari berbagai sumber tersebut, langkah selanjutnya adalah mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk menunjang perencanaan dalam pengembangan produk berupa materi pokok pelajaran. Hasil dari pengumpulan informasi inilah yang selanjutnya digunakan sebagai langkah awal dalam menyusun produk.

3. Desain Produk

Langkah ketiga dari penggunaan Metode *Research and Development* (R&D) menurut Sugiyono yaitu desain produk. Produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini berupa suplemen buku siswa menggunakan *mind mapping* yang dapat digunakan siswa sebagai penunjang untuk membantu proses pembelajaran fisika sehingga membangun kemandirian siswa dalam belajar yang memberikan kebebasan dan keleluasan siswa dalam berpikir. Selain itu, suplemen buku siswa digunakan untuk melengkapi buku-buku pokok yang digunakan siswa sehingga akan menambah wawasan siswa terhadap materi yang dipelajari.

Suplemen buku siswa dibuat dengan inovasi baru agar buku siswa tidak hanya menjadi buku yang materinya mudah dipahami dan diingat oleh siswa, namun memberi kesan yang *unik* yang dikemas semenarik mungkin, misal: dengan membuat bagan atau sejenis peta pemikiran, namun dengan desain yang lebih menarik dengan adanya warna dan gambar-gambar fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari, sehingga materi diingat dalam memori lebih lama, karna siswa juga terlibat langsung dalam pembuatan *mind mapping* dalam pengerjaan yang terdapat dalam buku siswa.

Dalam proses pengembangan ini melalui beberapa tahapan, yaitu mengumpulkan bahan berupa materi-materi yang berasal dari sumber yang telah teruji. Suplemen buku siswa yang dibuat terdiri dari satu bab, yaitu Optik Geometri. Suplemen buku siswa ini dilengkapi tujuan pembelajaran, uraian materi yang dilengkapi dengan percobaan atau kegiatan siswa dan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari menggunakan peta pemikiran siswa, tes formatif untuk mengukur tingkat keberhasilan siswa, serta fitur tambahan berupa glosarium sebagai penambah wawasan siswa dan terdapat penekanan-penekanan tertentu yang digunakan untuk menanggulangi terjadinya miskonsepsi pada siswa. Bentuk tagihannya adalah soal-soal pada suplemen buku siswa yang pengerjaannya menggunakan *mind mapping* dan tes formatif berupa *posttest* di mana tes dilakukan di setiap akhir pertemuan untuk menguji pemahaman konsep siswa terhadap materi yang telah disampaikan.

Materi pembelajaran pada suplemen buku siswa ini terdiri dari materi pokok dan materi pengayaan. Materi pokok terdiri dari sifat-sifat cahaya, pemantulan cahaya

pada cermin datar dan lengkung, serta pembiasan cahaya pada lensa, kemudian materi tambahan nya ialah materi sebagai pengayaan yang mengaitkan antara materi dengan fenomena sekitar yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, seperti cahaya merambat lurus yang dibuktikan dari cahaya lampu yang dapat kita lihat dari segala arah, cahaya dapat diuraikan menjadi beberapa warna, cermin datar digunakan untuk bercermin (berhias), cermin cembung digunakan pada spion mobil atau motor, sungai terlihat dangkal dari yang sebenarnya, bintang terlihat berkelap-kelip, proses pembentukan pelangi, penguraian cahaya putih menjadi warna pelangi. Selain itu, materi pengayaan untuk menanggulangi terjadinya miskonsepsi pada siswa berisi materi yang berkenaan dengan konsep dasar dalam mempelajari materi Optik Geometri seperti perbedaan mendasar antara cermin dan lensa, kesepakatan penekanan tanda (+) (-) pada lensa dan cermin, kesepakatan penekanan tanda (+)(-) pada jarak dan sifat bayangan benda, kesepakatan penomoran ruang, pembentukan bayangan, penekanan sifat-sifat cermin (cekung dan cembung) dan lensa (cekung dan cembung), penekanan hukum pemantulan dan pembiasan cahaya, proses pembiasan cahaya dalam air, serta proses mata menangkap warna, cahaya tidak hanya dipantulkan pada permukaan halus, melainkan pada permukaan kasar.

Penilaian tingkat pemenuhan spesifikasi produk (dalam persen) dibuat dalam instrumen penilaiannya. Instrumen tersebut memuat butir-butir penilaian kesesuaian contoh suplemen buku yang dikembangkan. Ditinjau berdasarkan jenis produk yang dihasilkan berupa media berbasis cetakan, maka program-program visual yang digunakan untuk membuat desain dan *layout* suplemen buku ini, yaitu *Microsoft Office Word 2010* dan *Edraw Mind Mapp 7.5*. Kegiatan setelah

identifikasi spesifikasi produk adalah penulisan naskah materi buku berdasarkan urutan sub bab dan materi yang telah ditentukan.

4. Validasi Desain

Validasi desain dilakukan oleh dua orang ahli, yaitu validasi oleh ahli desain media pembelajaran dan ahli materi. Validasi ahli desain media pembelajaran dilakukan oleh dosen pendidikan fisika FKIP Unila dan validasi ahli materi dilakukan oleh guru mata pelajaran fisika SMP Negeri 2 Tumijajar untuk mengevaluasi materi pembelajaran Optik Geometri.

5. Revisi Desain

Setelah dilakukan validasi terhadap suplemen buku siswa oleh para ahli, maka diperoleh saran-saran perbaikan untuk suplemen buku siswa yang dikembangkan. Selanjutnya dilakukan revisi terhadap suplemen buku siswa dari hasil saran-saran tersebut.

6. Uji Coba Produk

Produk yang telah diperbaiki tersebut selanjutnya diuji coba dengan menggunakan uji satu lawan satu, yaitu dengan memilih tiga orang siswa yang dapat mewakili populasi siswa kelas VIII D SMP Negeri 2 Tumijajar. Pada uji satu lawan satu, pengumpulan data dilakukan dengan cara menunjukkan suplemen buku siswa, kemudian meminta siswa untuk mengisi angket yang telah disediakan untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan penggunaan suplemen buku siswa menggunakan *mind mapping*.

7. Revisi Produk

Setelah melakukan tahap uji coba produk, maka diketahui bahwa masih terdapat

kekurangan yang selanjutnya produk direvisi sebelum produk tersebut diproduksi. Tujuannya untuk menyempurnakan produk yang dikembangkan dan menyesuaikan produk dengan kebutuhan di lapangan, sehingga produk yang dikembangkan benar-benar layak digunakan sebagai suplemen buku siswa dalam pembelajaran fisika

8. Uji Coba Pemakaian

Setelah pengujian produk terhadap buku siswa berhasil, maka selanjutnya uji coba pemakaian diberikan kepada 32 siswa kelas VIII D di SMP N 2 Tumijajar untuk digunakan sebagai penunjang buku siswa untuk membantu proses pembelajaran. Uji pemakaian merupakan uji coba kemanfaatan pemakaian produk oleh pengguna. Hal-hal yang diujikan yaitu kemenarikan, kemudahan, dan keefektifan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang harus terpenuhi.

9. Revisi Produk

Setelah melakukan uji coba pemakaian produk terhadap peningkatan hasil belajar siswa menggunakan buku siswa berbasis *mind mapping*, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi kekurangan produk sehingga diketahui kekurangan-kekurangan produk dan tahapan selanjutnya adalah revisi untuk penyempurnaan produk agar produk yang dihasilkan benar-benar layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika.

10. Produksi Massal

Setelah produk direvisi dan telah dinyatakan efektif dan layak digunakan, langkah selanjutnya adalah produksi massal, namun peneliti tidak memproduksi secara

massal produk yang telah dikembangkan karena peneliti hanya memproduksi produk yang disebarkan ke siswa sebagai bahan untuk menguji kelayakan dan keefektifan produk sebagai media pembelajaran yang efektif.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian pengembangan ini, menggunakan tiga metode, yaitu:

1. Teknik Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap guru SMP Negeri 2 Tumijajar. Wawancara digunakan untuk menggali informasi lebih detail saat penelitian pendahuluan kemudian menganalisis kebutuhan guru berdasarkan informasi yang diperoleh dari hasil wawancara tersebut.

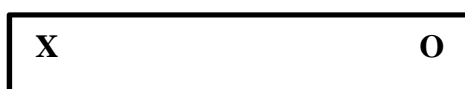
2. Teknik Angket

Angket digunakan sebagai instrumen dalam uji ahli desain dan ahli materi serta uji satu lawan satu terhadap produk yang dikembangkan. Angket uji ahli digunakan untuk menilai dan mengumpulkan data tentang kelayakan produk berdasarkan sesuai atau tidaknya produk yang dihasilkan sebagai penunjang belajar siswa, sedangkan angket respons pengguna dilakukan melalui uji satu lawan satu yang digunakan untuk mengumpulkan data tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk.

3. Teknik Tes

Metode ini digunakan untuk mengetahui keefektifan produk yang dihasilkan sebagai media pembelajaran. Pada tahap ini, produk digunakan sebagai suplemen

dalam proses pembelajaran. Desain penelitian pengembangan menggunakan *One-shot Case Study*. Pada desain ini, subyek penelitian diberikan perlakuan tertentu, kemudian dilakukan pengukuran terhadap variabel tanpa adanya kelompok pembandingan dan tes awal. Metode penelitian *The One-shot Case Study* menurut Emzir (2012: 96-97) ditunjukkan oleh gambar berikut:



Gambar 27. *One-shot Case Study*

Keterangan:

X = *Treatment*, penggunaan buku siswa

O = Hasil belajar siswa

Tes ini dilakukan oleh satu kelas sebagai sampel pada kelas VIII D di SMP Negeri 2 Tumijajar, siswa menggunakan suplemen buku siswa sebagai penunjang belajar, selanjutnya siswa tersebut diberi soal *posttest*. Soal *posttest* terdiri dari lima soal pilihan jamak dan lima soal uraian yang dilakukan di setiap akhir pertemuan untuk menguji pemahaman konsep siswa terhadap materi yang telah disampaikan. Hasil *posttest* dianalisis ketercapaian tujuan pembelajarannya sesuai dengan nilai KKM yang harus terpenuhi.

E. Teknik Analisis Data

Langkah selanjutnya setelah memperoleh data hasil wawancara guru dan pengisian angket siswa SMP Negeri 2 Tumijajar adalah menganalisis data tersebut. Data hasil pengamatan yang diperoleh melalui wawancara guru fisika dan pengisian angket oleh siswa digunakan untuk menyusun latar belakang dan mengetahui tingkat kebutuhan terhadap produk yang dikembangkan. Data kesesuaian desain dan materi pembelajaran diperoleh dari ahli materi dan ahli

desain melalui uji ahli atau validasi ahli produk yang digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dihasilkan. Data kemanfaatan produk, kemenarikan, dan kemudahan penggunaan diperoleh melalui hasil uji kemanfaatan kepada pengguna secara langsung. Data tingkat efektivitas produk sebagai media pembelajaran diperoleh melalui tes setelah penggunaan produk pengembangan oleh siswa dalam pembelajaran fisika.

1. Uji Validasi Ahli dan Uji Kelompok Kecil

Angket uji validasi ahli digunakan untuk menguji kesesuaian isi materi pada buku siswa yang dihasilkan sebagai sumber belajar dan media pembelajaran. Instrumen angket uji validasi ahli, memiliki empat pilihan jawaban yang sesuai dengan konten pertanyaan, yaitu “Sangat Setuju”, “Setuju”, “Kurang Setuju” Dan “Tidak Setuju”. Analisis angket uji kelompok kecil atau uji satu lawan satu digunakan untuk menguji respons siswa mengenai kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk yang telah dikembangkan. Instrumen angket uji satu lawan satu memiliki empat pilihan jawaban. Produk akan direvisi jika siswa memilih jawaban “Cukup Menarik atau Tidak Menarik”, “Cukup Mudah atau Tidak Mudah”, Cukup Bermanfaat atau Tidak Bermanfaat

2. Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan

Instrumen angket untuk menganalisis kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan memiliki empat pilihan jawaban. Data kemenarikan produk memiliki empat pilihan jawaban yang sesuai dengan konten pertanyaan, yaitu “Tidak Menarik”, “Cukup Menarik”, “Menarik”, dan “Sangat Menarik”. Pada instrumen angket untuk memperoleh data kemudahan produk memiliki empat pilihan jawaban,

yaitu: “Tidak Mudah”, “Cukup Mudah”, “Mudah”, dan “Sangat Mudah”.

Instrumen angket untuk memperoleh data kemanfaatan produk juga memiliki

empat pilihan jawaban yang sesuai dengan konten pertanyaan, yaitu “Tidak

Bermanfaat”, “Cukup Bermanfaat”, “Bermanfaat”, dan “Sangat Bermanfaat”.

Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat

kesesuaian produk bagi pengguna. Penilaian instrumen total dilakukan dari jumlah

skor yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah total skor, selanjutnya

hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Skor penilaian dari tiap

pilihan jawaban ini dapat dilihat dalam Tabel 3.1

Tabel 2. Kriteria Penilaian Pilihan Jawaban

	Pilihan Jawaban			Skor
	Uji Kemerarikan	Uji Kemudahan	Uji Kemanfaatan	
Sangat menarik	Sangat Mudah	Sangat Bermanfaat	4	
Menarik	Mudah	Bermanfaat	3	
Kurang menarik	Kurang Mudah	Kurang Bermanfaat	2	
Tidak menarik	Tidak Mudah	Tidak Bermanfaat	1	

Suyanto dan Sartinem (2009: 227)

Instrumen yang digunakan memiliki empat pilihan jawaban, sehingga skor

penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor pada instrumen}}{\text{Jumlah nilai total skor tertinggi}} \times 4$$

Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah

sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan

kualitas dan tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk yang

dikembangkan menurut responden. Pengkonversian skor menjadi pernyataan

penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Konversi Skor menjadi Pernyataan Penilaian

Skor Penilaian	Rerata Skor	Klasifikasi
4	3,26 – 4,00	Sangat Baik
3	2,51 – 3,25	Baik
2	1,76 – 2,50	Kurang Baik
1	1,01 – 1,75	Tidak Baik

Suyanto dan Sartinem (2009: 227)

3. Uji Keefektifan

Analisis data untuk menguji keefektifan produk yang dikembangkan dilakukan dengan cara memberikan *posttest* kepada siswa pada saat uji lapangan. Kemudian nilai *posttest* tersebut dianalisis untuk mengetahui efektif atau tidaknya produk berupa buku siswa yang dikembangkan. Analisis data untuk menguji keefektifan buku siswa, digunakan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran fisika di sekolah sebagai pembanding, yaitu 75, setelah menggunakan media pembelajaran berupa buku siswa dalam pembelajaran fisika materi gaya dan penerapannya. Arikunto (2010: 280) menyebabkan bahwa produk dikatakan efektif jika 75% dari siswa yang belajar menggunakan buku siswa yang dikembangkan telah tuntas KKM. Cara menentukan nilai akhir setelah menggunakan produk dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dihasilkan suplemen buku siswa materi pokok Optik Geometri yang telah divalidasi yang dikemas menggunakan *mind mapping*, pada pembentukan bayangan cermin dan lensa agar siswa tertarik dan tidak bosan dalam membaca dan mempelajari materi dalam suplemen buku siswa dan kemudian menyimpannya dalam ingatan yang lebih lama.
2. Suplemen buku ini memiliki kualitas kemenarikan sangat baik dengan rerata skor 3,39, kualitas kemudahan baik dengan rerata skor 3,24, kualitas kebermanfaatan sangat baik dengan rerata skor 3,49.
3. Suplemen buku siswa dinyatakan efektif digunakan sebagai media pembelajaran, berdasarkan perolehan hasil belajar siswa yang mencapai nilai rata-rata 77,57 dengan persentase kelulusan sebesar 83,87 % pada uji lapangan terhadap siswa kelas VIII SMPN 2 Tumijajar Tahun Pelajaran 2015/2016.

B. Saran

Berdasarkan penelitian pengembangan ini, maka penulis menyarankan agar:

1. Dalam pembelajarannya guru diharapkan melatih pembuatan peta pikiran secara berkelanjutan dengan memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada semua siswa untuk berperan secara aktif.
2. Guru diharapkan dapat membimbing siswa dalam proses pembelajaran, dengan menggunakan buku siswa berbasis *mind mapping* agar materi dapat tersampaikan secara menyeluruh, karena buku siswa belum mencakup materi secara menyeluruh dan lengkap, mengingat fungsi buku siswa hanya sebagai suplemen.
3. Guru diharapkan dapat mempersiapkan pembelajaran dengan baik mengenai pembagian waktu sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A. dan Atikah, A. 2012. Metode *Mind Mapping* untuk Meningkatkan Keterampilan Berbicara Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Bahasa, Sastra Indonesia Dan Pengajarannya*. Vol. 1: 17-29.
- Arifuddin. 2011. *Pengaruh Penggunaan Buku Penunjang*. (Online), (<http://arifuddin-proposalptk.blogspot.com/2011/07/engaruh-penggunaan-buku-penunjang.html>), Diakses 07 Januari 2015.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Buzan, T. 2005. *Buku Pintar Mind Mapping*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka. (Online). (<http://en.book.org/Buku-PintarMind-Mapping-Tony-Buzan.pdf>). Diakses tanggal 21 november 2015.
- Cahyani, V. P dan Khamidinal. 2014. *Pengembangan Buku Pengayaan Materi Pencemaran Udara Dengan Pendekatan Saling temas Sebagai Sumber Literasi Sains Dan Teknolgi*. (Online), (<http://www.digilib.uin-suka.ac.id>) , Diakses 07 Januari 2015.
- Davies, M. 2010. *Concept Mapping, Mind Mapping, And Argument Mapping: What Are The Different And Do They Matter?. Higher Education*. Vol.62. Issue 3: 279-301.
- Djamarah, S. dan Aswan, Z. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Emzir, 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : PT Rajagrafindo Persada.
- Fathan, A. 2015. *Peluang Menulis Buku Penunjang Pelajaran*. (Online), ([http://www .m.kompasiana.com/abu_fathan/peluang-menulis-buku-penunjang-pelajaran.html](http://www.m.kompasiana.com/abu_fathan/peluang-menulis-buku-penunjang-pelajaran.html)), Diakses 07 Januari 2015.
- Herlina, L. 2012. Penggunaan Metode Mind Map (Peta Pikiran) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Materi Sistem Organ di SMP Negeri 281

Jakarta. *Jurnal Lemlit UHAMK*. (Online), Vol 2 (51),
(<http://www.seminar-uhamka.net>), Diakses 21 November 2015.

Hyerle, D. N. dan Alper, L. 2011. *Peta Pemikiran*. Diterjemahkan oleh Ati, C. 2012. Jakarta: PT Indeks.

Imaduddin, M. C dan Unggul, H. N. U. 2012. Efektivitas Metode *Mind Mapping* untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika pada Siswa Kelas VIII. *Humanitas*. Vol. IX : 62-75.

Jensen, E dan Makowitz, K. 2002. *Otak Sejuta Gyga-bite: Buku Pintar Membangun Ingatan Super*. Bandung: Kaifa.

Kartika, I., Ikawati, V., Arifin, S. 2011. *Teori-teori Pendidikan*. Malang: Universitas Negeri Malang. (online)
(<https://imadiklus.googlecode.com/teori-belajar-pendidikan.pdf>).

Krisno, M. A., Mampuono., Mucharam, T. T., Suhada, I. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTS Kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan.

Lestari, W. 2012. Penggunaan *Mind Mapping* untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Siswa MTS Negeri Purworejo. *Jurnal pendidikan Fisika*. (online), Radiasi, No.1, Vol.1.

Mento, P. M. dan Raymond M. J. 1999. Mind Mapping in Executive Education: Applications and Outcomes. *The Journal of Management Development*. Vol. 18 Issue 4: 21.

Oktaviandy. 2012. Penelitian Pengembangan (Development Research). (Online), (<http://navelmangelep.wordpress.com/2012/04/01/penelitian-pengembangan-development-research>), Diakses 22 November 2015.

Nuryanti, E., Abdurrahman., Maharta, N. 2015. *Pengembangan Suplemen Buku Siswa Menggunakan Mind Mapping Berbasis Scientific Approach*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.

Permatasari, Jamzuri, dan Daru. W. 2013. Penerapan Media Mind Mapping Program pada Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika pada Siswa Kelas XI. A2 SMA Negeri 4 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 1: 28-3.

Purwoko, S. 2014. Pengaruh Penggunaan Peta Pikiran dan Gaya Belajar terhadap Hasil Belajar Geografi Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Humaniora*. Vol. 2 No. 2: 193-195.

Puspita, D dan Rohima, I. 2009. *Alam Sekitar IPA Terpadu untuk SMP/MTS Kelas VIII*. Jakarta: PT. Leuser Cita Pustaka

- Putra, Y. P dan Bayu, I. 2010. *Lejitkan Memori 1000%*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Putra, N. 2012. *Research and Development Penelitian dan Pengembangan Suatu Pengantar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prasetyo, T., Maharta, N., Viyanti. 2014. *Pengembangan Buku Siswa Fisika Dengan Pendekatan Scientific Berbasis Multirepresentasi ada Materi Impuls Dan Momentum*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Rena. 2014. *Pengaruh Buku Penunjang Sebagai Sumber Belajar terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Geografi di Madrasah Aliyah Alkhairaat Tondo Palu*. (Online), (<http://www.download.portalgaruda.org>), Diakses 07 Januari 2015.
- Said, A dan Budimanjaya, A. 2015. *Strategi Mengajar Multiple Intelligences*. Jakarta: PT. Fajar Interpratama Mandiri.
- Sanjaya, W. 2011. *Peneliti Tindakan Kelas*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sardiman, A dkk. 2008. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sari, S.A, dan Sakdiah, H. (2015). The Development of Mind Mapping Media in Flood Material using ADDIE Model. *Journal of Education and Learning*. Vol.u (v) pp. x-y.
- Setyosari, P. 2012. *Metode Penelitian pendidikan dan Pengembangannya*. Jakarta : Kencana.
- Sugiyono. 2014. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Suparman, 2015. Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Gaya Kognitif terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Kelas Xi Ipa2 Sma Negeri 2 Sungguminasa. *Jurnal Nalar Pendidikan*. Vol. 3, No.1: 288.
- Supriadi, D. 2000. *Anatomi Buku Sekolah di Indonesia*. Yogyakarta: Adi Cita.
- Suyanto, E dan Sartinem. 2009. Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses Untuk SMA Negeri 3 Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.