

**PENGEMBANGAN LKS BERMUATAN INKUIRI TERBIMBING UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI SISWA
PADA MATERI FLUIDA STATIS**

(Tesis)

Oleh

TUTI WIDYAWATI



**MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN LKS BERMUATAN INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS

Oleh

TUTI WIDYAWATI

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKS, mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan LKS, mendeskripsikan keefektivan LKS. Desain pengembangan menggunakan tujuh langkah penelitian dan pengembangan R & D meliputi analisis kebutuhan, perencanaan, pengembangan, uji coba tahap awal, revisi produk, uji coba lapangan, dan revisi produk akhir. Subjek penelitian ini adalah 5 guru fisika dan 75 siswa dari tiga Sekolah Menengah Atas Negeri/Swasta di Bandar Lampung. LKS inkuiri argumentasi yaitu LKS yang menerapkan tahapan-tahapan inkuiri terbimbing diantaranya tahapan menampilkan fenomena, merumuskan masalah, menuliskan hipotesis, melaksanakan percobaan, menganalisis hasil percobaan, menarik kesimpulan, dan mempresentasikan hasil percobaan. Pada bagian penutup disediakan latihan soal untuk melatih keterampilan argumentasi siswa. Setiap tahapan siswa dituntut untuk menampilkan keterampilan argumentasi berupa kemampuan membuat

Tuti Widyawati

claim, warrant, backing, dan rebuttal. Hasil validasi oleh tiga dosen ahli menyatakan bahwa LKS hasil pengembangan sudah layak dengan kategori sangat tinggi, untuk aspek kegrafikan, penyajian, kebahasaan, dan isi. Menurut respon guru LKS yang dikembangkan menarik, sangat memberi kemudahan, dan sangat bermanfaat. Sedangkan menurut siswa LKS sangat menarik, sangat mudah, dan sangat bermanfaat. LKS inkuiri argumentasi efektif untuk meningkatkan hasil belajar. LKS inkuiri argumentasi sangat efektif untuk meningkatkan keterampilan siswa membuat *warrant*, efektif untuk meningkatkan keterampilan memberikan dukungan/*backing* dan membuat *claim*, namun kurang efektif untuk meningkatkan keterampilan memberikan sanggahan/*rebuttal*. Masih harus dikembangkan LKS untuk materi fisika lainnya yang mampu untuk meningkatkan keterampilan siswa membuat *rebuttal*.

Kata kunci: Lembar Kerja Siswa, Inkuiri Terbimbing, Keterampilan Argumentasi

ABSTRACT

THE DEVELOPMENT OF WORKSHEET BASED ON GUIDED INQUIRY FOR IMPROVING STUDENT'S ARGUMENTATION SKILLS IN STATIC FLUID

By

TUTI WIDYAWATI

The aim of this research is developing of guided inquiry-based worksheet to improve student's argumentative skill. The development design using a seven-steps R & D. The subjects were 5 physics teachers and 75 students from three Senior High Schools in Bandar Lampung. Data were collected through questionnaires, pretest and posstes. The data was analyzed using with descriptive analysis and paired sample t-test. The student worksheet developed was applying the stages of guided inquiry to train students to argue. The student worksheet parts consisted of displaying phenomenon, formulating problem, writing hypotheses, conducting experiments, analyzing results, drawing conclusions, and presenting results. The section was ended by exercises to train students' argumentation skills. In each stage, students were required to improve their argumentative skills, the ability to make a claim, warrant, backing, and rebuttal. The experts validity showed that the student worksheet was very feasible for grafical aspects, presentation, language, and content. According to the teachers' and students'

Tuti Widyawati

responses, the worksheet developed was very attractive, giving convenience, and very helpful. The worksheet was very effective to improve learning outcomes and the student's argumentative skills which consisted of warrant, effective to improve argumentative skills of claim and backing aspects, but it was less effective to improve the rebuttal aspect.

Key Words: Worksheet, Guided Inquiry, Argumentative Skills

**PENGEMBANGAN LKS BERMUATAN INKUIRI TERBIMBING UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI SISWA
PADA MATERI FLUIDA STATIS**

Oleh

Tuti Widyawati

Tesis

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
MAGISTER SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

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



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Tesis : Pengembangan LKS Bermuatan Inkuiri
Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan
Argumentasi Pada Materi Fluida Statis

Nama Mahasiswa : Tuti Widyawati

Nomor Pokok Mahasiswa : 1523022004

Program Studi : Magister Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

Pembimbing I

Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.
NIP.19600821 198503 1 004

Pembimbing II

Dr. Abdurrahman, M.Si.
NIP.19681210 199303 1 002

Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA

Dr. Caswita, M.Si.
NIP. 19671004 199303 1 004

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Fisika

Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.
NIP. 19600821 198503 1 004

MENGESAHKAN

I. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.

Sekretaris : Dr. Abdurrahman, M.Si.

**Penguji
Bukan Pembimbing : I. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**

II. Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP. 19590722 198603 1 003

Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Sudjarwo, M.S.
NIP. 19530528 198103 1 002

4. Tanggal Lulus Ujian Tesis: 28 November 2017



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Tuti Widyawati

NPM : 1523022004

Fakultas/Jurusan : FKIP/Pendidikan MIPA

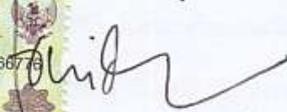
Program Studi : Magister Pendidikan Fisika

Alamat : Jl.Sejahtera Sumberrejo Kemiling Bandar Lampung

Menyatakan bahwa dalam tesis 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 tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, Nopember 2017
Yang Menyatakan,




Tuti Widyawati
NPM. 1523022004

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Simpangsari Lampung Barat, pada tanggal 14 September 1981, sebagai anak pertama dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Sucipto dan Ibu Supiah.

Jenjang pendidikan dimulai di Taman Kanak-kanak (TK) Dharma Wanita Sumber Jaya Lampung Barat tahun 1986 dan diselesaikan tahun 1987, Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Simpang Sari Lampung Barat diselesaikan pada tahun 1993. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Sumber Jaya Lampung Barat diselesaikan pada tahun 1996. Pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Sumber Jaya Lampung Barat diselesaikan pada tahun 1999. Pada tahun yang sama, penulis terdaftar sebagai mahasiswi Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung diselesaikan pada tahun 2003. Kemudian pada tahun 2015, penulis melanjutkan pendidikan Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung. Penulis telah menjadi guru tetap di SMK N 6 Bandar Lampung pada bidang studi Fisika.

MOTTO

"Jika anak diajarkan dengan pujian, ia akan belajar menghargai diri, jika anak diajarkan dengan celaan, ia akan belajar memaki, jika anak diajarkan dengan kasih sayang dan persahabatan, ia akan belajar menemukan cinta dalam kehidupan, jika anak diajarkan dengan caci maki maka ia akan belajar mencela orang lain, jika anak diajarkan dengan rasa aman, maka ia akan belajar menaruh kepercayaan"

(Dorothy Law)

"Proses Tidak Akan Pernah Menghianati Hasil"

PERSEMBAHAN

Dengan kerendahan hati, teriring doa dan syukur kehadiran Allah SWT, Penulis mempersembahkan karya besar ini sebagai tanda bakti dan kasih cintaku yang tulus dan mendalam kepada:

1. Anak-anakku tersayang, M.Kaisan Bidakhvidie, Anindiya Sachi, dan M.Said Ilmidien Ranji yang selalu memberikan motivasi, semangat, dan doa untuk kesuksesan penulis.
2. Suamiku tercinta, Subarno yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, inspirasi, dan doa untuk keberhasilan penulis.
3. Emak, Bapak dan Adik-adik ku tercinta, dengan ketulusan doa, keringat, dan air mata serta kasih sayang tanpa putus, senantiasa memberikan dorongan untuk keberhasilan dan kebahagiaan penulis.
4. Sahabatku tersayang yang selalu menemani dan memberikan semangat untuk keberhasilan penulis.
5. Para pendidik yang kuhormati.
6. Almamater tercinta.

SANWACANA

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah SWT, atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan Fisika di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sudjarwo, M.Si., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
5. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika sekaligus Pembimbing Akademik dan Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis.
6. Bapak Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Pembahas sekaligus Validator I yang banyak memberikan kritik serta masukan yang bersifat positif dan konstruktif.

7. Bapak Dr. Abdurrahman, M.S., selaku Pembimbing II yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis.
8. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Magister Pendidikan Universitas Lampung.
9. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd., selaku validator II yang telah memberikan saran dan masukan.
10. Bapak Prof. Drs. Posman Manurung, M.Si., Ph.D., selaku validator III yang telah memberikan saran dan masukan.
11. Keluarga besar SMK Negeri 6 Bandar Lampung atas bantuan dan kerjasamanya.
12. Dewan guru serta siswa-siswi SMA Negeri 3 Bandar Lampung, SMA YP Unila, dan SMA Negeri 6 Bandar Lampung atas bantuan dan kerjasamanya.
13. Teman-teman tim penelitian Viyanti, M.Pd, Astri Mela Agustin, S.Pd, Saeful Imam Ali Nurdin S.Pd, Muhamad Iwan S.Pd, dan F. Bayu Nirwana, S.Pd atas kerjasama dan diskusinya.
14. Teman-teman seperjuangan Magister Pendidikan Fisika 2015 Angkatan ketiga, serta kakak dan adik tingkat di Program Studi Magister Pendidikan Fisika atas bantuan dan kerjasamanya.
15. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis berdoa semoga semua amal dan bantuan yang telah diberikan mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, 2017
Penulis

Tuti Widyawati

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
ABSTRAK	ii
COVER DALAM	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MENYETUJUI	v
MENGESAHKAN	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN	ix
SANWACANA.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kerangka Teori.....	10
1. Teori Belajar dan Pembelajaran	10
2. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing.....	13
3. Keterampilan Argumentasi	18
4. Bahan Ajar.....	25
5. Lembar Kerja Siswa	26
B. Kerangka Pemikiran	29
III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Pengembangan	32
B. Lokasi dan Subyek Penelitian	34
C. Sumber Data	35

D. Instrumen Penelitian.....	36
E. Prosedur Penelitian Pengembangan	38
1. Pengumpulan Data Awal	39
2. Perencanaan Produk Awal.....	39
3. Pengembangan Produk Awal.....	37
4. Uji Coba Produk Awal	40
5. Revisi Produk	41
6. Uji Coba Lapangan.....	41
7. Produksi	41
F. Teknik Pengumpulan Data	42
G. Teknik Analisis Data.....	43

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	49
1. Pengumpulan Data Awal	49
2. Hasil Perencanaan Produk Awal	53
3. Hasil Pengembangan Produk Awal	57
4. Uji Coba Produk Tahap Awal	58
5. Revisi Produk	64
6. Uji Coba Lapangan.....	65
B. Pembahasan	72
1. Model LKS Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan argumentasi Siswa	72
2. Deskripsi Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan LKS	76
3. Keefektifan LKS Berdasarkan Hasil Belajar dan Keterampilan Argumentasi Siswa.....	81

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan.....	89
B. Saran.....	90

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Guru	95
2. Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	96
3. Angket Analisis Kebutuhan Guru	97
4. Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	100
5. Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Guru.....	103
6. Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Siswa	104
7. Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli	108
8. Instrumen Validasi	110
9. Kisi-kisi Instrumen Uji Keterbacaan Menurut Siswa	114
10. Instrumen Uji Keterbacaan Menurut Siswa	115
11. Kisi-kisi Instrumen Uji Keterbacaan Menurut Guru.....	117
12. Instrumen Uji Keterbacaan menurut Guru.....	118
13. Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Argumentasi	120
14. Soal Uji Coba Keterampilan Argumentasi Siswa	126
15. Kisi-kisi Angket Respon Siswa	131
16. Angket Respon Siswa	132
17. Panduan Wawancara	134
18. Rekapitulasi Hasi Uji Validasi Ahli.....	135
19. Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Validitas dan Reabilitas Instrumen.....	138
20. Rekapitulasi Uji Keterbacaan Menurut Siswa Hasil Uji Produk Awal	141
21. Rekapitulasi Uji Keterbacaan Menurut Guru Hasil Uji Produk Awal.....	144
22. Rekapitulasi Persentase dan N-Gain Hasil Belajar	145
23. Rekapitulasi Persentase Keterampilan Argumentasi	147
24. Rekapitulasi N-Gain Keterampilan Argumentasi	149
25. Rekapitulasi Uji Respon Siswa Hasil Uji Coba Lapangan Utama.....	151
26. Hasil Wawancara dengan Guru	153
27. Hasil Uji Normalitas	155
28. Hasil Outpus SPSS Uji Paired Sample T-Test.....	157
29. Surat Penelitian	160
30. Produk Akhir	167

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tahapan Inkuiri.....	12
2.2 Sintaks untuk Pembelajaran Berbasis Inkuiri	15
2.3 Deskripsi Tahapan Inkuiri Terbimbing	16
2.4 Penilaian Kualitas Argumentasi Toulmin's Argument Pattern	22
2.5 Kerangka Analisis untuk Menentukan Kualitas Argumentasi.....	22
2.6 Komponen Bahan Ajar Cetak.....	25
2.7 Kriteria Kelayakan Isi, Bahasa, Penyajian dan Kegrafisan LKS	28
3.1 Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban	44
3.2 Kriteria Tingkat Kevalidan	45
3.3 Skor Penilaian Terhadap Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Produk	45
3.4 Kriteria Skor Penilaian Pada Kualitas Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Produk.....	46
3.5 Nilai Rata-rata Gain dan Klasifikasinya	47
3.6 Skor Tanggapan Siswa Terhadap Penerapan LKS	47
4.1 Rekapitulasi Pemanfaatan LKS Menurut Siswa.....	49
4.2 Rekapitulasi Pemanfaatan LKS Menurut Guru	50
4.3 Rekapitulasi Pemberdayaan Keterampilan Argumentasi Menurut Siswa ..52	
4.4 Rekapitulasi Pemberdayaan Keterampilan Argumentasi Menurut Guru ..52	
4.5 Tahapan Inkuiri Terbimbing pada LKS.....	53
4.6 Indikator Keterampilan Argumentasi	54
4.7 Indikator Pencapaian Kompetensi Keterampilan Argumentasi.....	57
4.8 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Desain dan Materi.....	59
4.9 Hasil Revisi Sebelum dan Sesudah Validasi	60
4.10 Nilai Koefisien Korelasi Hasil Uji Validitas	63
4.11 Nilai Koefisien Korelasi Hasil Uji Reliabilitas	64
4.12 Data Uji Efektivitas Hasil Belajar	67
4.13 Hasil Uji Normalitas Tahap Uji Coba Lapangan.....	69
4.14 Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	70
4.15 Hasil Respon Siswa terhadap LKS yang Dikembangkan.....	70
4.16 Tampilan LKS	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Skema Argumentasi Toulmin's.....	20
2.2 Skema Kerangka Pikir.....	30
3.1 Langkah-langkah Metode <i>Research and Development</i> (R & D).....	32
3.2 Desain Penelitian dan Pengembangan.....	38
3.3 Desain Prototipe Produk.....	39
4.1 Desain LKS Inkuiri Argumentasi.....	56
4.2 Diagram Hasil Validasi Ahli.....	59
4.3 Diagram Hasil Uji Perorangan.....	62
4.4 Diagram Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Produk.....	63
4.5 Grafik Rata-rata N-Gain Hasil Belajar.....	67
4.6 Rekapitulasi Persentase Keterampilan Argumentasi.....	68
4.7 Grafik Rata-rata N-Gain Keterampilan Argumentasi.....	69
4.8 Deskripsi Jawaban Siswa Berupa <i>Claim</i>	83
4.9 Deskripsi Jawaban Siswa Berupa <i>Warrant</i>	83
4.10 Deskripsi Jawaban Siswa Berupa <i>Backing</i>	84
4.11 Deskripsi Jawaban Siswa Berupa <i>Rebuttal</i>	85

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Argumentasi merupakan hal utama yang melandasi pembelajaran sains, bagaimana berpikir, bertindak dan berkomunikasi, sehingga argumentasi tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran sains (Probosari, Ramli, Harlita, Indrowati, & Sajidan, 2016). Sementara, karakteristik dari mata pelajaran Fisika itu sendiri adalah mata pelajaran yang mampu menumbuhkan kemampuan berpikir, berkegiatan dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi (Depdiknas, 2014). Keterampilan argumentasi merupakan suatu bentuk komunikasi untuk mengeksternalisasikan pemikiran melalui serangkaian wacana ilmiah, hal tersebut merupakan proses yang sangat penting dalam pembelajaran sains (Hasnunidah, Susilo, Irawati, & Sutomo, 2015). Berarti pada saat pembelajaran Fisika menuntut guru untuk menumbuhkan keterampilan berpikir, bertindak, bersikap ilmiah dan berkomunikasi pada siswa, atau dengan kata lain harus menumbuhkan keterampilan argumentasi.

Beberapa hasil penelitian menyatakan tentang kualitas keterampilan argumentasi yang dimiliki siswa diantaranya menurut Probosari, *et al.* (2016) bahwa kemampuan argumentasi ilmiah masih tergolong rendah. Menurut Hasnunidah & Susilo (2015) keterampilan argumentasi belum berkembang menyebabkan masih

rendahnya kualitas argumentasi, dikarenakan guru masih mendominasi kegiatan pembelajaran. Sedangkan menurut Ch & Gusniarti (2014), keterampilan argumentasi kurang berkembang dikarenakan pembelajaran masih cenderung berpusat pada guru. Berarti rendahnya keterampilan argumentasi siswa dikarenakan kegiatan pembelajaran yang masih di dominasi oleh guru tanpa banyak melibatkan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan analisis kebutuhan di lapangan diperoleh informasi bahwa baru 33% guru melibatkan siswa dalam menumbuhkan keterampilan argumentasi pada saat kegiatan pembelajaran. Selaras dengan hasil penelitian Probosari, *et al.* (2016) bahwa guru belum meningkatkan kemampuan argumentasi dalam pembelajarannya karena merasa tidak mampu merancang pembelajaran karena keterbatasan sarana prasarana dan waktu.

Pembelajaran sains yang melibatkan argumentasi ilmiah tidak akan terjadi secara alami, melainkan harus direncanakan secara seksama, model pembelajaran harus mampu mengarahkan bagaimana siswa membangun pengetahuannya melalui argumen, menilai dan menanggapi argumentasi (Probosari, *et al.*, 2016).

Sedangkan menurut Hasnunidah, *et al.* (2015) bahwa keberhasilan pengembangan keterampilan argumentasi peserta didik bergantung pada kreativitas guru dalam mendesain pembelajaran strategi yang sempurna dan kegiatan di dalam kelas dapat membantu peserta didik untuk terlibat dalam argumentasi ilmiah dengan cara yang lebih produktif. Menurut Katchevich, *et al.* (2011), keterampilan argumentasi dapat ditumbuhkan melalui pembelajaran inkuiri. Selaras dengan hal tersebut menurut Kind, *et al.* (2012) pembelajaran menggunakan inkuiri akan memperkuat kemampuan siswa untuk berargumentasi.

Menurut Aisyah & Wasis (2015) dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri, kemampuan argumentasi ilmiah siswa mengalami peningkatan.

Berarti keterampilan argumentasi dapat ditumbuhkan dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran inkuiri yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing. Hal ini didukung oleh pernyataan Martineau, *et al.* (2013) inkuiri terbimbing membawa dampak yang signifikan dalam memberikan pengalaman sains, menumbuhkan kepercayaan siswa dalam berpartisipasi sehingga mampu meningkatkan keterampilan yang dimiliki siswa, karena menurut Budiyono, *et al.* (2015) pembelajaran fisika menitikberatkan pada pembelajaran inkuiri, sehingga melibatkan siswa secara langsung melalui praktikum.

Sementara berdasarkan hasil analisis kebutuhan di lapangan baru 40 % saja guru yang menerapkan model pembelajaran inkuiri. Salah satu faktor yang menyebabkan hal tersebut adalah guru mengalami kesulitan dalam menerapkan model pembelajaran inkuiri. Lembar kerja akan memudahkan guru ataupun siswa untuk mengarahkan semua aktivitas dalam proses pembelajaran (Depdiknas, 2008). Berarti, lembar kerja siswa akan mengatasi kesulitan guru dalam mengarahkan aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Lembar kerja siswa yang dikembangkan berdasarkan pendekatan konstruktivis dapat mengaktifkan siswa secara maksimal dan mampu meningkatkan prestasi, sehingga memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dan mampu meningkatkan keberhasilan siswa (Toman, 2013). Selaras dengan hal itu Choo, *et al.* (2011) menyatakan bahwa lembar kerja siswa mampu membimbing siswa

yang pasif supaya menjadi lebih aktif dalam pelaksanaan pembelajaran. Begitu pula menurut Sudarmini, *et al.* (2015) bahwa lembar kerja siswa diperlukan sebagai perangkat pendukung untuk memudahkan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran. Sementara berdasarkan hasil analisis kebutuhan diperoleh informasi bahwa pemanfaatan LKS di beberapa sekolah SMA Negeri/Swasta di kota Bandar Lampung mencapai 80%. Hal tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan LKS untuk menunjang kegiatan pembelajaran cukup tinggi. Sementara 80% responden menyatakan bahwa LKS yang digunakan masih bersifat konvensional hanya berisi teori, contoh soal dan latihan soal. Sehingga LKS yang dimaksud belum secara maksimal menyediakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan partisipasi aktif siswa dalam kegiatan pembelajaran, khususnya pembelajaran di laboratorium.

Berdasarkan hasil kajian pustaka dan analisis beberapa jurnal diperoleh informasi bahwa miskonsepsi terbesar pada mata pelajaran fisika salah satunya fluida statis (Suparno, 2013). Menurut Pratiwi dan Wasis (2013), miskonsepsi pada fluida statis mencapai 53,7%, dan miskonsepsi tersebut dapat direduksi dengan melakukan pembelajaran di laboratorium. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian Utami, *et al.* (2014) bahwa miskonsepsi pada materi fluida statis mencapai 55%. Beberapa hasil penelitian tersebut berarti perlunya memperbaiki konsep pada siswa tentang materi fluida statis melalui pembelajaran yang melibatkan siswa yaitu melakukan pembelajaran di laboratorium atau praktikum dengan menerapkan salah satu model yaitu inkuiri.

Sementara menurut Katchevich, *et al.* (2011) pembelajaran di laboratorium berpotensi untuk mengembangkan berbagai keterampilan belajar tingkat tinggi seperti mengajukan pertanyaan, mengembangkan pemikiran kritis, dan mengembangkan keterampilan metakognitif, selain itu melaksanakan pembelajaran melalui penyelidikan di laboratorium dalam pendidikan sains dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan argumentasi. Hal ini didukung juga oleh hasil penelitian Kind, *et al.* (2012) bahwa pembelajaran di laboratorium akan memungkinkan pembelajaran menjadi lebih aktif, memungkinkan siswa untuk menyajikan data dan melakukan klaim terhadap sebuah temuan sehingga menciptakan sebuah perdebatan. Selain itu menurut Pratiwi & Wasis (2013), bahwa praktikum di laboratorium akan mampu mereduksi miskonsepsi yang dimiliki siswa.

Menurut Maretasari, *et al.* (2012) pembelajaran fisika merupakan pembelajaran eksperimen, sehingga semakin baik jika pembelajarannya ditunjang melalui percobaan-percobaan oleh guru ataupun siswa sendiri secara terbimbing. Sehingga LKS yang dirancang dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing akan memberikan implikasi yaitu menuntun/membimbing siswa untuk memperoleh pengalaman sains di laboratorium, menumbuhkan kepercayaan siswa untuk berpartisipasi secara aktif, dan membantu siswa untuk memperoleh keterampilan argumentasi.

Tanggapan responden dalam hal ini guru dan siswa menunjukkan bahwa 100% mereka menginginkan LKS yang mampu membimbing siswa untuk melakukan

pembelajaran inkuiri terbimbing sehingga mampu meningkatkan keterampilan argumentasi siswa.

Berdasarkan pemaparan di atas peneliti telah mengembangkan sebuah produk berupa LKS yang bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa pada materi fluida statis.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah diperlukan LKS bermuatan inkuiri terbimbing yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan argumentasi pada materi fluida. Untuk mengarahkan pada produk LKS yang akan dibuat diajukan pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana model LKS yang bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi pada materi fluida statis?
2. Bagaimana kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan LKS yang bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi pada materi fluida menurut guru dan siswa?
3. Bagaimana keefektifan LKS yang bermuatan inkuiri terbimbing ditinjau dari hasil belajar materi fluida dan keterampilan argumentasi siswa?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah :

1. Menghasilkan produk berupa LKS yang bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi pada materi fluida.
2. Mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan LKS yang bermuatan inkuiri terbimbing dalam meningkatkan keterampilan argumentasi pada materi fluida menurut guru dan siswa.
3. Mendeskripsikan keefektifan LKS yang bermuatan inkuiri terbimbing dalam meningkatkan keterampilan argumentasi pada materi fluida.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian mengenai pengembangan model LKS yang bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi pada materi fluida ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi guru sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam pembelajaran menggunakan LKS yang bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi.
2. Bagi siswa memberikan pengalaman belajar yang baru dalam menuntun kegiatan belajar sehingga memperoleh keterampilan berargumentasi.
3. Bagi peneliti memberikan wawasan dalam melakukan penelitian lebih lanjut.

E. Ruang Lingkup penelitian

Ruang lingkup penelitian dalam penelitian pengembangan ini meliputi beberapa hal sebagai berikut.

1. Pengembangan yang dimaksud adalah pembuatan produk yang tervalidasi, yakni lembar kerja siswa dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa pada materi fluida statis.
2. Lembar kerja siswa yang dimaksud berupa perangkat pendukung dalam mengkondisikan siswa untuk memperoleh keterampilan argumentasi melalui tahapan inkuiri terbimbing. Bagian awal terdiri dari: cover, daftar isi, kata pengantar, petunjuk penggunaan LKS, petunjuk indikator keterampilan argumentasi, dan KI/KD. Bagian isi terdiri dari: prolog materi, menampilkan fenomena, merumuskan masalah dan menuliskan hipotesis, merancang percobaan, menganalisis data, menarik kesimpulan, mempresentasikan hasil percobaan, dan menyelesaikan soal keterampilan argumentasi. Bagian penutup terdiri dari: daftar pustaka, dan cover bagian belakang.
3. Inkuiri terbimbing yang dimaksud adalah model inkuiri terbimbing meliputi beberapa langkah kegiatan diantaranya: (1) menampilkan fenomena, (2) merumuskan masalah, (3) menuliskan hipotesis, (4) melaksanakan percobaan, (5) menganalisis data, (6) menarik kesimpulan, dan (7) mempresentasikan hasil percobaan.
4. Keterampilan argumentasi yang dimaksud mengadopsi indikator keterampilan argumentasi menurut Chen & She (2012) meliputi : (a) *claim*, (b) *warrant*, (c) *backing*/pendukung, (d) *rebuttal*/sanggahan.

5. Materi pokok yang disajikan adalah materi fluida statis yang terdiri dari sub pokok materi tekanan hidrostatis, hukum Pascal, dan hukum Archimedes.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teori

1. Teori Belajar dan Pembelajaran

Inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*) memiliki landasan teoritis yang solid yang didasarkan pada pendekatan konstruktivis. Hal ini didasarkan pada perkembangan teori pendidikan dari para peneliti, termasuk Dewey, Bruner, Kelly, Vygotsky, dan Piaget (Kuhltau, 2007 :13). Secara bersama-sama teori ini telah memberikan prinsip-prinsip dasar untuk mendidik siswa yang telah berlangsung dan mempertahankan nilai untuk merancang sebuah instruksi. Berikut ini beberapa teori yang mendukung model pembelajaran inkuiri terbimbing.

a. Teori Perkembangan Kognitif menurut Piaget

Menurut Piaget dalam Slavin (2006), perkembangan anak sebagian besar bergantung pada sejauh mana anak aktif berinteraksi pada lingkungannya. Teori perkembangan Piaget mewakili konstruktivisme, yang memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana anak secara aktif membangun sistem pemaknaan dan pemahaman tentang realitas melalui pengalaman dan interaksi.

Piaget membagi perkembangan kognitif anak menjadi empat, yaitu (a) tahap sensorimotor (0 – 2 tahun), dimana anak berhadapan langsung dengan lingkungan

dengan menggunakan refleks bawaan mereka, (b) tahap pra-operasional (2 – 7 tahun), dimana anak mulai menyusun konsep sederhana, (c) tahap operasi konkret (7 – 11 tahun), dimana anak dapat berpikir logis dan memahami konservasi, (d) tahap operasi formal (11 tahun – dewasa), dimana anak dapat memikirkan situasi hipotesis secara penuh (Slavin, 2006). Piaget menjelaskan bahwa siswa usia 11 tahun sampai dewasa dalam operasi formal masalah-masalah dapat diselesaikan melalui penggunaan eksperimen, dan dalam pembelajaran sains pada tahap ini siswa dapat menyelesaikan tes dalam kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan pemaparan tersebut, berarti penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) sudah tepat diterapkan pada tahap operasi formal (11 tahun – dewasa), karena inkuiri terbimbing menuntut siswa untuk dapat menyelesaikan masalah-masalah melalui penggunaan eksperimen serta siswa secara aktif membangun proses pemaknaan dan pemahaman melalui pengalaman dan interaksi terhadap lingkungannya.

b. Teori Perkembangan Sosial Vygotsky

Menurut Slavin (2006: 45) Pembelajaran melibatkan perolehan tanda-tanda melalui pengajaran dan informasi dari orang lain. Perkembangan melibatkan penghayatan anak terhadap tanda-tanda ini sehingga sanggup berpikir dan memecahkan masalah. Teori Vygotsky beranggapan bahwa pembelajaran terjadi apabila anak-anak bekegiatan atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuannya (*zone of proximal development*), yaitu perkembangan kemampuan siswa sedikit di atas kemampuan yang sudah dimilikinya. Satu hal lagi dari Vygotsky adalah

scaffolding, yaitu pemberian bantuan pada anak selama tahap-tahap awal pembelajaran kemudian menguranginya dan memberikan kesempatan kepada anak untuk mengambil tanggung jawab yang semakin besar setelah anak dapat melakukannya.

Pemberian bantuan kepada siswa dapat dikurangi dan diberikan kesempatan yang seluas-luasnya untuk mengambil tanggungjawabnya. Pemberian bantuan tersebut bisa dengan menggunakan *Hard scaffolding* berupa lembar kerja siswa, sehingga memudahkan siswa untuk menangani tugas -tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuannya (*zone of proximal development*)

c. Teori Konstruktivisme John Dewey

Belajar adalah suatu proses konstruksi berdasarkan teori pendidikan John Dewey. Dewey adalah seorang konstruktivis pertama, yang akan mempersiapkan siswa untuk berkegiatan, kewarganegaraan, dan kehidupan dalam masyarakat bebas. Hasil karyanya "*Democracy and Education*", memberikan landasan bagi pembelajaran inkuiri (Kuhlthau, 2007:14). Dewey dalam Kuhlthau (2007:15) memaparkan tentang konsep inkuiri terdiri dari tahapan berpikir reflektif pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Tahapan Inkuiri

Dewey's Phases of Reflective Thinking	
Phase	Definition
Suggestion	Doubt due incomplete situation
Guiding idea (hypotesis)	Tentative interpretation
Reasoning	Interpretation with more precise fact
Action	Idea tested by overt or imaginative action

Source : Kuhltau (2007, p.16)

Berdasarkan tabel 2.1, Dewey menguraikan langkah-langkahnya dari berpikir reflektif, yaitu (a) mendefinisikan masalah, (b) mengkondisikan masalah yang terkait, dimana siswa mengidentifikasi dan menentukan masalah yang dihadapi, (c) merumuskan hipotesis untuk memecahkan masalah, (d) menguraikan nilai dari berbagai solusi dengan menimbang kemungkinan hipotesis berikut dengan akibatnya, dan (e) menguji ide-ide untuk memberikan solusi yang dipandang terbaik dari masalah yang dihadapi.

2. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Model pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran yang menekankan pada partisipasi aktif siswa. Siswa diberikan keleluasaan dalam proses pembelajaran secara terarah. NSTA,2004, p. 1 dalam Wenning (2011) dikatakan bahwa inkuiri ilmiah adalah cara yang ampuh untuk memahami konten ilmu pengetahuan. Siswa belajar bagaimana mengajukan pertanyaan dan menggunakan bukti untuk menjawab mereka. Strategi proses belajar inkuiri ilmiah diantaranya siswa belajar untuk melakukan penyelidikan dan mengumpulkan bukti-bukti dari berbagai sumber, mengembangkan penjelasan dari data, dan berkomunikasi dan mempertahankan kesimpulan mereka.

Karakteristik mata pelajaran fisika menuntut siswa untuk melakukan suatu percobaan atau eksperimen, dan menuntut guru untuk menyiapkan suatu kondisi yang mampu mendukung suatu proses pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran, melibatkan siswa secara aktif baik fisik maupun mental, sehingga akan terbentuk pola tindakan siswa yang selalu bersifat ilmiah. Pembelajaran sains yang dalam hal ini adalah fisika, dalam kegiatan pembelajarannya guru

harus mampu membimbing dan melibatkan siswa secara aktif, model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model inkuiri. Selaras dengan hal tersebut menurut Wahyudin, *et al.* (2010) bahwa model inkuiri merupakan pengajaran yang mengharuskan siswa mengolah pesan sehingga memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai. Model inkuiri merancang siswa untuk terlibat dalam melakukan inkuiri, sehingga pembelajaran berpusat pada siswa.

Usman (2008) menyatakan bahwa model pembelajaran inkuiri merupakan salah satu model pembelajaran yang memberikan porsi keleluasaan ruang dan waktu terbesar kepada siswa. Model pembelajaran inkuiri menggambarkan keterlibatan siswa dalam suatu proses pembelajaran sehingga mereka memperoleh pemahaman. Inkuiri dapat diartikan sebagai suatu pendekatan dalam pengajaran yang disusun sedemikian rupa sehingga siswa mengalami proses-proses tertentu untuk menemukan konsep-konsep sains. Peran guru dalam proses inkuiri ini, tidak hanya memberikan teori saja, tetapi membantu dan membimbing siswanya agar bisa menemukan.

Menurut Katchevich, *et al.* (2011), akan muncul beberapa keterampilan ketika menerapkan model pembelajaran inkuiri diantaranya: 1. Menyajikan sebuah fenomena, 2. Membuat pertanyaan penelitian, 3. Menuliskan hipotesis, 4. Merencanakan percobaan untuk menguji hipotesis, 5. Setelah memperoleh data, menganalisis dan menginterpretasikan hasil, 6. Menarik kesimpulan, 7. Mengekspresikan pendapat.

Menurut Maretasari, *et al.* (2012) salah satu metode yang dapat digunakan oleh guru untuk meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran yaitu

dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis laboratorium. Model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis laboratorium mampu meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah siswa, hal tersebut disebabkan ketika proses pembelajaran harus disertai dengan penyediaan LKS dan mempresentasikannya di depan kelas sehingga memancing siswa untuk mengembangkan sikap ingin tahu, terbuka terhadap pikiran dan gagasan, jujur, ulet dan teliti.

Terdapat banyak variasi dari pembelajaran berbasis inkuiri, keseluruhan tahapan untuk pembelajaran berbasis inkuiri dijabarkan menurut beberapa ahli. Menurut Pedaste, *et al.* (2015) ada lima tahap inkuiri : orientasi, konseptualisasi, investigasi, kesimpulan, dan diskusi. Setiap tahap akan dibagi lagi menjadi beberapa fase diantaranya : fase konseptualisasi dibagi menjadi dua sub-fase (alternatif) yaitu pertanyaan dan generation hipotesis ; fase investigasi dibagi menjadi tiga sub-fase yaitu eksplorasi , eksperimentasi dan interpretasi data; dan fase diskusi dibagi menjadi dua sub-tahap, yaitu refleksi dan komunikasi.

Menurut Wenning (2011) ada lima tahap siklus belajar inkuiri terdiri dari kegiatan: pengamatan, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi.

Selanjutnya menurut Arends (2012:343) sintaks untuk pembelajaran berbasis inkuiri ditampilkan pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2. Sintaks untuk Pembelajaran Berbasis Inkuiri

Tahapan Inkuiri		Prilaku Guru
1.	Memusatkan perhatian dan menjelaskan proses inkuirinya	1. Guru menyiapkan siswa untuk belajar dan menjabarkan proses untuk pembelajaran.
2.	Menyajikan permasalahan inkuiri atau kejadian yang	2. Guru menyajikan situasi bermasalah atau kejadian yang tidak sesuai kepada siswa.

Tahapan Inkuiri	Prilaku Guru
tidak sesuai	
3. Meminta siswa merumuskan hipotesis untuk menjelaskan permasalahan atau kejadian	3. Guru mendorong siswa untuk menanyakan pertanyaan mengenai situasi bermasalah atau kejadian yang tidak sesuai dan menyatakan hipotesis yang akan menjelaskan apa yang sedang terjadi
4. Mendorong siswa untuk mengumpulkan data dan menguji hipotesis	4. Guru menanyai siswa mengenai cara mereka mengumpulkan data untuk menguji hipotesis. Dalam beberapa kasus, dapat dilakukan percobaan dalam kelas
5. Mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan	5. Guru menutup inkuiri lebih dekat dengan meminta siswa merumuskan kesimpulan dan generalisasi
6. Merefleksikan situasi bermasalah dan proses berpikir yang digunakan untuk penyelidikan	6. Guru meminta siswa untuk berpikir mengenai proses pemikiran mereka sendiri dan untuk merefleksikan proses inkuiri

Sumber: (Arends, 2012)

Menurut Hanson (2006 : 6) kegiatan inkuiri terbimbing terdiri dari lima tahap: orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi, dan penutup. Berikut adalah deskripsi dari tahapan inkuiri pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Deskripsi Tahapan Inkuiri Terbimbing

Fase/Tahapan	Prilaku Guru
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mempersiapkan siswa untuk belajar; • Memberikan motivasi dan menciptakan minat sehingga menghasilkan rasa ingin tahu, dan akan membuat koneksi ke sebelumnya pengetahuan. • Siswa akan membangun pemahaman dari pengetahuan sebelumnya, akan fokus pada penguasaan konsep yang akan dicapai, siswa akan siap untuk mulai belajar sesuatu yang baru.
Eksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan observasi; eksperimen desain; mengumpulkan, meneliti, dan menganalisa data atau informasi; menyelidiki hubungan; dan mengusulkan, pertanyaan, dan uji hipotesis.
Fase Pembentukan Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Menyediakan pertanyaan yang memaksa siswa untuk berpikir kritis dan analitis karena siswa dilibatkan dalam proses eksplorasi. • Melalui pertanyaan-pertanyaan akan mengarahkan siswa untuk mencari informasi, sehingga akan terbangun pemahaman konsep yang dipelajari.
Fase Aplikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesempatan untuk membangun kepercayaan di sederhana situasi dan konteks familiar melalui latihan.

Fase/Tahapan	Prilaku Guru
Fase Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan pengetahuan baru yang diperoleh dalam latihan, masalah, dan bahkan situasi penelitian. • Memberikan kesempatan untuk mentransfer pengetahuan baru untuk konteks asing, mensintesis dengan pengetahuan lainnya, dan menggunakannya dalam baru dan cara yang berbeda untuk memecahkan masalah di dunia nyata. • Merefleksikan apa yang telah dipelajari, dan menilai kinerja. • Memvalidasi hasil yang mereka peroleh. Validasi dapat diperoleh dengan melaporkan hasilnya kepada rekan-rekan dan instruktur untuk mendapatkan umpan balik mengenai konten dan kualitas. • Memberikan kesempatan untuk melakukan penilaian diri.

Sumber: (Hanson, 2006)

Sementara menurut Wahyudin, *et al.* (2010) tahapan inkuiri terbimbing dimulai dari pengamatan suatu gejala, pengukuran, pengumpulan data, dan menarik kesimpulan. Menurut Wahyudin, *et al.* (2010) bahwa diantara model-model inkuiri yang ada, ternyata inkuiri terbimbing lebih cocok untuk siswa SMA dibandingkan model inkuiri lainnya. Hal ini mendapat dukungan dari hasil penelitian Widyaningsih (2012) bahwa rerata prestasi kognitif siswa menggunakan POGIL lebih baik daripada model MFI.

Pada inkuiri terbimbing, guru tidak lagi berperan sebagai pemberi informasi dan siswa sebagai penerima informasi, tetapi guru membuat rencana pembelajaran atau langkah-langkah percobaan, dan siswa melakukan percobaan atau penyelidikan untuk menemukan konsep-konsep yang telah ditetapkan guru.

Berdasarkan pemaparan model-model inkuiri terbimbing, peneliti akan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing melalui tahapan-tahapan berikut ini: (1) menampilkan fenomena, (2) merumuskan masalah, (3) menuliskan hipotesis, (4) melaksanakan percobaan, (5) menganalisis data, (6) menarik kesimpulan, dan (7) mempresentasikan hasil percobaan.

3. Keterampilan Argumentasi

Argumentasi ilmiah merupakan salah satu sarana pemulihan pencapaian tujuan pembelajaran sains yang seimbang, karena selama ini terlalu banyak pembelajaran sains yang didominasi secara konseptual (Osborne, *et al.*, 2004). Menurut Probosari, *et al.* 2016 bahwa argumentasi ilmiah dalam sains berbeda dengan argumentasi dalam konteks sehari-hari, argumen yang diperoleh berdasarkan pernyataan yang menjelaskan suatu fenomena dengan disertai bukti yang relevan dan didasarkan pada konsep yang melandasinya. Argumentasi didefinisikan sebagai bentuk komunikasi untuk mengeksternalisasikan pemikiran melalui serangkaian wacana ilmiah dianggap sebagai proses yang sangat penting dalam pembelajaran (Hasnunidah & Susilo, 2015)

Lima dimensi yang saling terkait atau kontribusi yang potensial dari pengenalan awal argumentasi sains menurut Erduran, *et al.* (2007) sebagai berikut.

1. Mendukung akses ke proses kognitif dan metakognitif karakteristik kinerja ahli dan memungkinkan pemodelan untuk siswa. Dimensi ini diambil dari perspektif kognisi dan pertimbangan ruang kelas sebagai komunitas pembelajar.
2. Mendukung pengembangan kompetensi komunikatif dan berpikir sangat kritis. Dimensi ini diambil dari teori tindakan komunikatif dan perspektif sosial budaya.
3. Mendukung pencapaian literasi sains dan meningkatkan siswa untuk berbicara dan menulis bahasa ilmu pengetahuan. Dimensi ini diambil dari studi bahasa dan semiotika sosial.

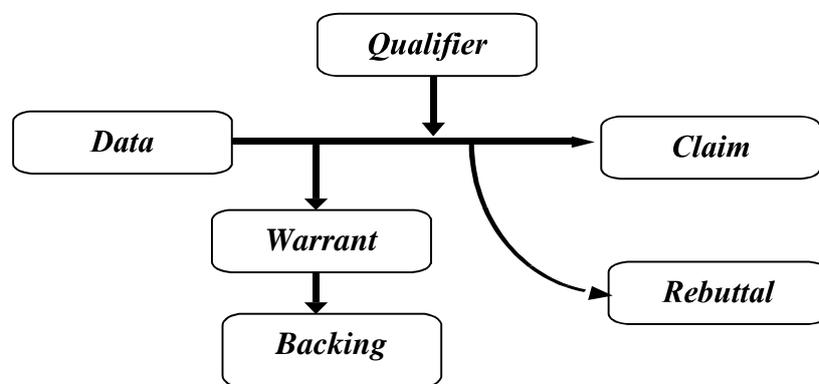
4. Mendukung enkulturasi ke dalam praktik budaya ilmiah dan pengembangan kriteria epistemik untuk evaluasi pengetahuan. Dimensi ini diambil dari studi ilmu pengetahuan, khususnya dari epistemologi ilmu.
5. Mendukung pengembangan penalaran, terutama pilihan teori atau posisi berdasarkan kriteria yang rasional. Dimensi ini diambil dari filsafat ilmu serta dari psikologi perkembangan.

Selain itu lingkungan pembelajaran ikut berperan serta dalam memunculkan argumentasi siswa, menurut Jimenez (2008) dalam Katchevich, *et al.* (2014) bahwa karakteristik lingkungan belajar yang optimal untuk membangun argumen yang berhubungan dengan siswa, guru, kurikulum, penilaian, refleksi, dan komunikasi adalah sebagai berikut: (1) siswa harus aktif dalam proses belajar; mereka harus menilai pengetahuan, membangun klaim mereka, dan bersikap kritis terhadap orang lain; (2) guru harus mengadopsi untuk berpusat pada siswa belajar, bertindak sebagai panutan mengenai cara mereka memverifikasi klaim mereka, mendukung pengembangan pemahaman sifat pengetahuan dikalangan mahasiswa, dan mengadopsi strategi pembelajaran seperti penyelidikan; (3) kurikulum harus memasukkan pendekatan pemecahan masalah otentik, yang akan memerlukan siswa untuk belajar dengan penyelidikan; (4) siswa dan guru harus terampil dalam menilai klaim, dan menilai siswa harus melampaui tes tertulis; (5) siswa harus reflektif tentang pengetahuan mereka dan memahami bagaimana itu diperoleh, dan akhirnya (6) siswa harus memiliki kesempatan untuk melakukan dialog dimana pembelajaran kooperatif akan berlangsung.

Berdasarkan pemaparan di atas seorang guru harus memahami dengan baik karakteristik lingkungan serta strategi yang dapat membantu siswa dalam

menumbuhkan keterampilan argumentasi, agar tujuan yang diinginkan didalam proses pembelajaran akan tercapai dengan optimal. Toulmin (2003) mengatakan bahwa suatu argumen diperoleh dari serangkaian kalimat yang saling berhubungan dan berdasarkan suatu pernyataan yang diyakini kebenarannya yaitu *claim* (C) , dengan data (D) yang sudah teruji, dan terhubung melalui *warrant* (W) dan diperkuat dengan *backings* (B). Argumen di tentang dalam *rebuttals* (R), atau counter-arguments yang menyajikan fakta yang berlawanan dengan data, warrant maupun backings sehingga membuktikan bahwa pernyataan tersebut benar. Quelifiers (Q) menunjukkan kekuatan simpulan yang didapatkan dan bagaimana hal itu bisa diaplikasikan dan valid.

Berikut komponen Toulmin's Argumentation Pattern (TAP) dalam (Simon, Erduran, & Osborne, 2006)



Gambar 2.1 Skema Argumentasi Toulmin's (Simonn, et al., 2006)

Klaim merupakan pernyataan yang diajukan agar diterima sebagai suatu kebenaran. Data/ground adalah laporan/fakta yang digunakan sebagai bukti untuk mendukung klaim tersebut. *Warrant* adalah pernyataan yang menjelaskan hubungan antara data dengan klaim tersebut. *Backing* adalah dukungan tambahan kepada warran. *Qualifier* merupakan kekuatan yang diberikan kepada warran

dapat berupa kata-kata, seperti : kebanyakan, biasanya, selalu, atau kadang-kadang. *Rebuttal* atau sanggahan, yaitu argumen sanggahan terhadap suatu klaim, data dan warrant (Simon, *et al.*, 2006).

Salah satu tujuan dari pendidikan sains adalah untuk memberikan siswa dengan kemampuan merumuskan penalaran argumen dan mengkritisi dalam konteks ilmiah. merumuskan argumen pusat dan signifikan dalam mengembangkan dan melakukan kegiatan ilmiah. Akibatnya, adalah wajar untuk menganggap bahwa menanamkan makna konten ilmiah dan pentingnya mengembangkan konsep ilmiah akan menjadi cara untuk merumuskan argumen (Erduran, *et al.*, 2004). Argumentasi dalam konteks ilmiah harus menjadi bagian integral dari proses ini. berkegiatan dalam kelompok kecil, di mana para anggota yang terkena tugas ilmiah, memberikan mereka kesempatan untuk terlibat dalam perdebatan dan harus didukung atau ditolak oleh argumen mereka. Selama perdebatan kelompok, kadang-kadang dengan intervensi guru, kelompok memiliki kesempatan untuk membangun individu serta pengetahuan kelompok, melakukan eksperimen inkuiri memiliki potensi yang cocok untuk membangun argumen berdasarkan bukti, tidak seperti pada penelitian yang lain yang menunjukkan bahwa siswa merasa sulit untuk mengadopsi argumentasi berbasis bukti (Katchevich, *et al.*, 2011).

Penilaian kualitas argumentasi mengacu pada Toulmin's Argument Pattern (TAP) dalam (Erduran, Simon, & Osborne, 2004) disajikan dalam Tabel 2.4 di bawah ini.

Tabel 2.4 Penilaian Kualitas Argumentasi Toulmin's Argument Pattern

Tingkatan	Definisi/Keterangan
Level 1	argumentasi terdiri dari klaim sederhana versus kontra-klaim atau klaim terhadap klaim.
Level 2	argumentasi memiliki argumen yang terdiri dari klaim terhadap klaim dengan data, waran, atau backing tapi tidak mengandung sanggahan apapun.
Level 3	argumentasi memiliki argumen dengan serangkaian klaim atau counter-klaim dengan data, waran, atau backing dengan sanggahan yang lemah sesekali.
Level 4	argumentasi memiliki argumen dengan klaim dengan bantahan diidentifikasi dengan jelas. argumen tersebut mungkin memiliki beberapa klaim dan counter –claims.
Level 5	argumentasi menampilkan argumen diperpanjang dengan lebih dari satu sanggahan.

Sumber: (Erduran, Simon, & Osborne, 2004)

Sedangkan menurut Chen dan She (2012) setiap pernyataan yang dihasilkan oleh seorang individu masing-masing diklasifikasikan menjadi dua tingkat yang berbeda dari klaim, warran, dukungan dan bantahan. Penilaian kualitas keterampilan argumentasi menggunakan kerangka analisis yang tampak pada tabel 2.5

Tabel 2.5 Kerangka Analisis untuk Menentukan Kualitas Argumentasi

Komponen	Tingkatan	Definisi
<i>Claim</i>	Level 1	Argumen hanya terdiri dari klaim tanpa data atau fakta
	Level 2	Argumen terdiri dari data dan fakta
<i>Warrant</i>	Level 1	Argumen hanya terdiri dari teori atau prinsip tanpa koneksi ke klaim, atau tidak jelas menjelaskan teori.
	Level 2	Sebuah argumen terdiri dari klaim dengan teori atau prinsip.
<i>Backing</i>	Level 1	Argumen hanya terdiri dengan dukungan tanpa koneksi keklaim / warran, atau tidak jelas menggambarkan koneksi antara mereka.
	Level 2	Sebuah argumen terdiri dari klaim dengan dukungan, dan atau dengan data atau perintah.
<i>Rebuttal</i>	Level 1	Sebuah argumen hanya terdiri dari lemah bantahan dan tanpa jelas penjelasan.
	Level 2	Sebuah argumen terdiri dari klaim dengan bantahan diidentifikasi dengan jelas.

Sumber: Chen dan She (2012)

Penilaian kualitas argumentasi diperoleh berdasarkan tulisan peserta didik. Setiap peserta akan menjawab soal pilihan beralasan agar peserta didik dapat mengungkapkan bentuk argumentasinya secara tertulis. Berdasarkan alasan peserta didik dapat dianalisis kategori argumentasinya, dengan ketentuan sebagai berikut. Menurut Handayani, *et al.* (2015) data, jika peserta didik mampu menuliskan informasi tentang soal yang diberikan. *Klaim*, apabila peserta didik mampu menuliskan argumentasinya secara tertulis. *Warrant*, jika peserta didik mampu menuliskan pernyataan lain yang menghubungkan data dengan klaim. *Backing*, apabila peserta didik mampu menjawab semua pertanyaan. *Kualifikasi*, apabila pernyataan yang dibuat peserta didik berdasarkan informasi yang diketahuinya tepat berdasarkan teori fisika. Terakhir adalah *sanggahan*, apabila peserta didik mampu menyanggah ataupun menolak sebuah pernyataan yang dianggap tidak benar.

Beberapa strategi dalam mengembangkan keterampilan argumentasi dalam Katchevich, *et al.* (2014) bahwa siswa harus: 1. Menjelaskan apa bukti yang mendukung masing-masing teori, 2. Membangun argumen menggunakan pola terstruktur yang mencakup pertanyaan membimbing, 3. Memprediksi hasil percobaan, berdasarkan argumen yang tepat, 4. Mengamati percobaan dan dan menjelaskan hasilnya (memprediksi, mengamati, menjelaskan), 5. Merancang eksperimen, melaksanakannya dan mendiskusikan hasilnya.

Lingkungan belajar yang seperti apa yang akan mampu mengembangkan keterampilan argumentatif siswa?, menurut Aleixandre (2008) dalam Katchevich, *et al.*, (2014), karakteristik lingkungan belajar yang optimal untuk membangun argumen yang berhubungan dengan siswa, guru, kurikulum, penilaian, refleksi,

dan komunikasi adalah sebagai berikut: (1) siswa harus aktif dalam proses belajar; mereka harus menilai pengetahuan, membangun klaim mereka, dan bersikap kritis terhadap orang lain; (2) guru harus mengadopsi pembelajaran agar berpusat pada siswa, guru bertindak sebagai panutan mengenai cara mereka memverifikasi klaim mereka, mendukung pengembangan pemahaman sifat pengetahuan di kalangan mahasiswa, dan mengadopsi strategi pembelajaran seperti penyelidikan; (3) kurikulum harus memasukkan pendekatan pemecahan masalah otentik, yang akan memerlukan siswa untuk belajar dengan penyelidikan; (4) siswa dan guru harus terampil dalam menilai klaim, dan menilai siswa harus melampaui tes tertulis; (5) siswa harus reflektif tentang pengetahuan mereka dan memahami bagaimana itu diperoleh, dan akhirnya (6) siswa harus memiliki kesempatan untuk melakukan dialog di mana pembelajaran kooperatif akan berlangsung. Menggabungkan enam elemen ini mendorong pelaksanaan pembelajaran argumentatif, dengan lingkungan belajar yang interaktif. Ketika siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan keterampilan argumentatifnya, siswa akan belajar bagaimana melakukan percakapan yang berarti dengan rekannya.

Berdasarkan pemaparan di atas, penilaian keterampilan argumentasi yang peneliti gunakan terdiri dari empat komponen keterampilan argumentasi diantaranya: *claim*, *warrant*, *backing*, dan *rebuttal*. Kemampuan memberikan pernyataan yang berdasarkan pada data/fakta (*claim*), kemampuan memberikan pernyataan yang terdiri dari data/fakta dan teori/prinsip (*warrant*), kemampuan memberikan dukungan dengan menghubungkan teori/prinsip (*backing*), dan kemampuan memberikan sebuah argumen yang terdiri dari klaim dengan bantahan diidentifikasi dengan jelas (*rebuttal*).

4. Bahan Ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis (Depdiknas,2008).

Berdasarkan teknologi yang digunakan, bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu bahan cetak (*printed*) seperti handout, buku, modul, lembar kegiatan siswa, brosur, leaflet, *wallchart*, *foto/gambar*, *model/maket*. Bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*.

Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) seperti *video compact disk*, *film*.

Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*) seperti CAI (*Computer Assisted Instruction*), *compact disk (CD)* multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis web (*web based learning materials*) (Depdiknas,2008).

Menurut Harijanto (2007) bahan ajar memiliki komponen-komponen yang jelas berupa : 1) tujuan pembelajaran umum; 2) tujuan pembelajaran khusus; 3) petunjuk penggunaan; 4) uraian isi pelajaran; 5) gambar/ilustrasi; 6) rangkuman; 7) evaluasi formatif dan tindak lanjut; 8) daftar bacaan; 9) kunci.

Berikut adalah berbagai komponen bahan ajar cetak (*Printed*)

Tabel 2.6 Komponen Bahan Ajar Cetak

No	Komponen	Ht	Bu	MI	LKS	BRO	Lf	Wch	F/Gb	Mo/M
1	Judul									
2	Petunjuk belajar	-	-			-	-	-	-	-
3	KD/MP	-						**	**	**

No	Komponen	Ht	Bu	MI	LKS	BRO	Lf	Wch	F/Gb	Mo/M
4	Informasi Pendukung		-			-	-	**	**	**
5	Latihan	-			-	-	-	-	-	-
6	Tugas/ Langkah Kegiatan	-	-			-	-	-	**	**
7	Penilaian	-						**	**	**

Ht: handout, Bu: Buku, MI: Modul, LKS: Lembar Kegiatan Siswa, Bro: Brosur, Lf: Leaflet, Wch: Wallchart, F/Gb: Foto/ Gambar, Mo/M: Model/Maket (Depdiknas, 2008)

5. Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja siswa merupakan lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dilakukan oleh peserta didik. Lembaran yang dimaksud biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Tugas-tugas dalam lembar kegiatan tidak akan dapat dilakukan oleh peserta didik secara baik apabila tidak dilengkapi dengan buku lain atau referensi lain yang terkait dengan materi tugasnya. Keuntungan adanya lembar kegiatan adalah bagi guru, memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran, bagi siswa akan belajar secara mandiri dan belajar memahami dan menjalankan suatu tugas tertulis (Depdiknas, 2008). Fungsi LKS, yaitu memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara mandiri, dan belajar memahami untuk melaksanakan tugas tertulis, sehingga dapat mengoptimalkan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar mengajar (Direktorat Pembinaan SMA, 2010).

Berdasarkan definisi-definisi tersebut dapat dikatakan bahwa lembar kerja siswa adalah suatu media yang terdiri dari lembaran lembaran aktivitas yang akan dilakukan baik oleh guru ataupun oleh siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran, sehingga pembelajaran berjalan secara maksimal. Manfaat yang

diperoleh menggunakan LKS dalam kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran baik untuk guru maupun untuk siswa. LKS akan memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran, sedangkan bagi siswa akan belajar secara mandiri dan belajar memahami dan menjalankan suatu tugas tertulis.

Menurut Steffen-Peter Ballstaedt dalam Depdiknas (2008) dikatakan bahwa bahan ajar cetak dalam hal ini adalah LKS harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut.

- a. Susunan tampilan, yang menyangkut: Urutan yang mudah, judul yang singkat, terdapat daftar isi, struktur kognitifnya jelas, rangkuman, dan tugas pembaca.
- b. Bahasa yang mudah, menyangkut: mengalirnya kosa kata, jelasnya kalimat, jelasnya hubungan kalimat, kalimat yang tidak terlalu panjang.
- c. Menguji pemahaman, yang menyangkut: menilai melalui orangnya, check list untuk pemahaman.
- d. Stimulan, yang menyangkut: enak tidaknya dilihat, tulisan mendorong pembaca untuk berfikir, menguji stimulan.
- e. Kemudahan dibaca, yang menyangkut: keramahan terhadap mata (huruf yang digunakan tidak terlalu kecil dan enak dibaca), urutan teks terstruktur, mudah dibaca.
- f. Materi instruksional, yang menyangkut: pemilihan teks, bahan kajian, lembar kegiatan (work sheet).

Kualitas LKS dipengaruhi oleh kriteria kelayakan isi, bahasa, penyajian dan kegrafisan. Berikut ini komponen-komponen untuk setiap indikator disajikan pada Tabel 2.7

Tabel 2.7 Kriteria Kelayakan Isi, Bahasa, Penyajian dan Kegrafisan LKS

Kelayakan Isi	Kebahasaan	Penyajian	Kegrafisan
1. Kesesuaian dengan KI,KD	1. Keterbacaan	1. Kejelasan tujuan	6. Penggunaan font
2. Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	2. Kejelasan Informasi	2. Urutan penyajian	7. Lay out, tata letak
3. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	3. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	3. Pemberian motivasi	8. Ilustrasi, grafis, gambar, foto
4. Kebenaran substansi materi	4. Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien	4. Interaktivitas (stimulus dan respon)	9. Desain tampilan

Sumber: (Wahyuningsih, Saputro, & Mulyani, 2014)

Menurut Yasir, *et al.* (2013) kualitas LKS harus memenuhi syarat didaktik, konstruktif dan teknis diantaranya :

- 1) Syarat teknis adalah syarat harus terpenuhinya beberapa indikator berikut ini, mulai dari tampilan LKS, identitas, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, alat dan bahan, dan prosedur kegiatan.
- 2) Syarat konstruksi adalah syarat yang harus terpenuhinya beberapa kriteria terkait dengan materi dan pertanyaan dalam LKS.
- 3) Syarat didaktik adalah syarat harus terpenuhinya penekanan pada proses untuk menemukan konsep-konsep, dan kesesuaian LKS yang disesuaikan dengan model yang diterapkan.

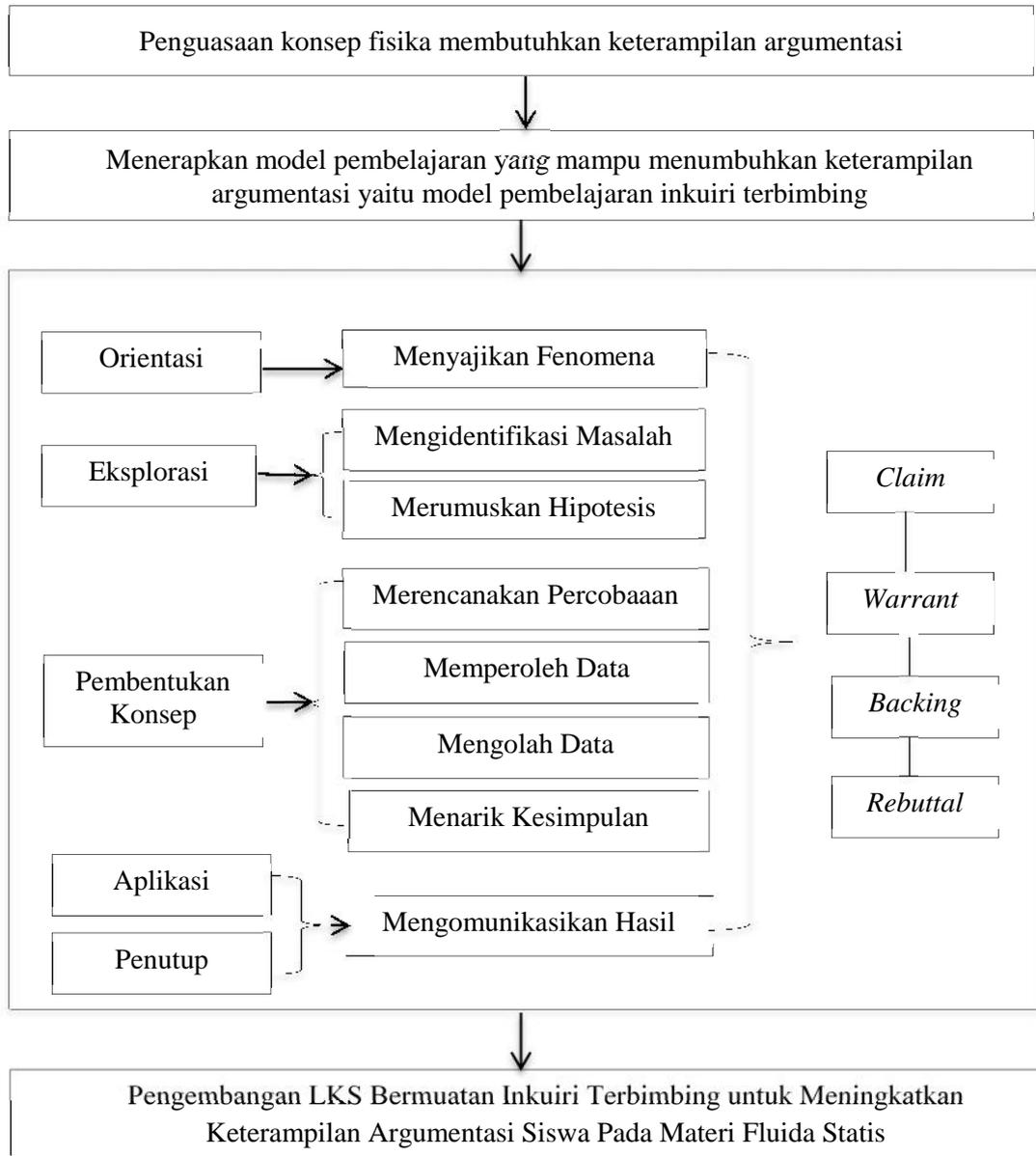
Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti berpendapat bahwa LKS yang berkualitas baik harus memenuhi syarat didaktik, konstruksi, dan teknis. Syarat

didaktik yaitu produk yang dikembangkan sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran menggunakan model pembelajaran yang akan dipakai. Syarat konstruktif berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa-kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan kalimat pada bahan ajar yang akan dikembangkan. Syarat teknis terkait dengan penyajian LKS, yaitu berupa tulisan, gambar dan penampilan. Tulisan akan mempertimbangkan jenis huruf dan font. Gambar yang ditampilkan harus dapat menyampaikan pesan atau isi gambar tersebut secara efektif kepada penggunanya. Penampilan terkait dengan daya tarik awal pada cover produk yang akan dikembangkan sehingga LKS harus dibuat menarik agar siswa termotivasi untuk menggunakan LKS.

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka komponen untuk menilai keterbacaan LKS terdiri dari tiga indikator yaitu kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan.

B. Kerangka Pemikiran

Pembelajaran sains khususnya fisika menuntut siswa untuk memiliki keterampilan argumentasi, salah satunya adalah siswa harus mampu berkomunikasi secara ilmiah, harus mampu menyampaikan argumentasinya terhadap suatu fenomena berdasarkan hukum-hukum fisika. Menumbuhkan keterampilan argumentasi menjadi suatu hal yang sangat urgen dalam pembelajaran fisika. Keterampilan argumentasi dapat ditumbuhkan melalui kegiatan pembelajaran yang sudah dikondisikan oleh guru, disesuaikan dengan model pembelajaran yang akan diterapkan. Model pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan argumentasi siswa adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing. Berikut adalah skema kerangka pikir peneliti.



Gambar 2.2 Skema Kerangka Pikir

Model pembelajaran yang diterapkan dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing, dengan lima fase diantaranya 1) fase orientasi; 2) fase eksplorasi; 3) fase pembentukan konsep; 4) fase aplikasi; dan 5) fase penutup (*clousure*). Pada setiap fase akan ada indikator-indikator yang terukur untuk menampilkan kemampuan siswa diantaranya: menyajikan fenomena, mengidentifikasi masalah, menyusun hipotesis, merencanakan percobaan, memperoleh data, mengolah data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan

hasil percobaan. Setiap indikator yang ditampilkan siswa, akan menuntut siswa untuk berargumentasi. Keterampilan argumentasi yang terbangun diantaranya:

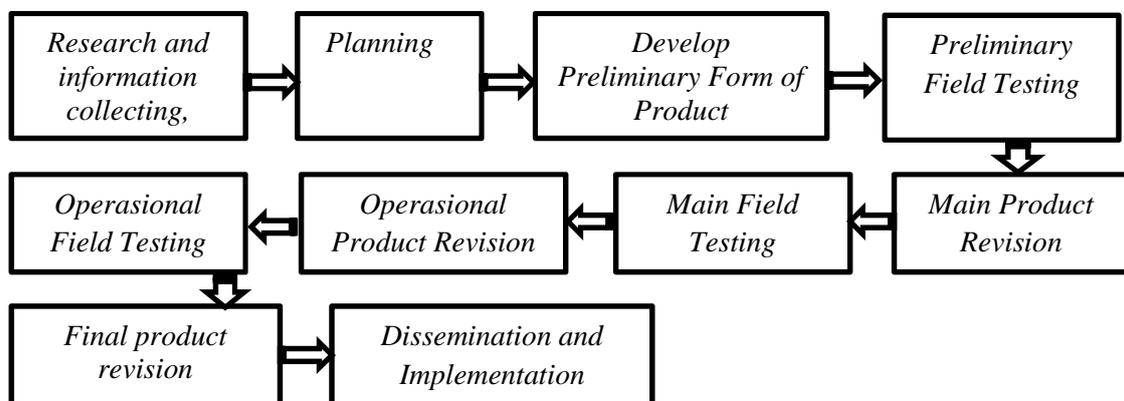
- 1) mampu membuat klaim dengan disertai data; 2) berdasarkan klaim dan data yang diperoleh siswa akan mampu membuat pernyataan yang disertai dengan teori atau prinsip (*warrant*); 3) siswa mampu memberikan dukungan dengan menghubungkan klaim yang disertai data dengan dukungan teori/prinsip (*backing*); 4) kemampuan membuat sanggahan, atau memberikan alternatif jawaban lain dengan dukungan teori/prinsip (*rebuttal*). Setiap argumen yang ditampilkan seluruhnya berdasarkan bukti yang diperoleh melalui serangkaian percobaan.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (Penelitian dan Pengembangan). Hal ini dikarenakan penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu produk berupa LKS bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi pada pembelajaran fisika. Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan biasanya diawali dengan analisis kebutuhan.

Model penelitian dan pengembangan yang akan digunakan dalam penelitian ini mengacu pada metode *research and development* oleh (Borg, Gall, & Gall, 2003). Langkah – langkah penelitian dan pengembangan yang dimaksud terdiri dari 10 langkah yang tampak pada gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3.1 Langkah-langkah Metode *Research and Development* (R & D)

1. *Research and Information Collecting* (Penelitian Pendahuluan dan Pengumpulan Data)

Pada tahap ini peneliti melakukan penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*), yaitu menganalisis angket terkait pemanfaatan bahan ajar (LKS) disekolah, menganalisis angket terkait penerapan model pembelajaran inkuiri disekolah, menganalisis angket terkait pemberdayaan keterampilan argumentasi siswa, menganalisis jurnal berkaitan dengan LKS, menganalisis jurnal berkaitan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing, dan menganalisis jurnal berkaitan dengan meningkatkan keterampilan argumentasi, melakukan studi pustaka, observasi, menganalisis permasalahan dalam pembelajaran, merangkum permasalahan, dan membuat kerangka kegiatan penelitian.

2. *Planning* (Perencanaan)

Melakukan perencanaan (*planning*), yaitu merumuskan komponen LKS, merumuskan indikator keterampilan argumentasi siswa termasuk mengidentifikasi dan mendefinisikan keterampilan argumentasi, merumuskan tujuan penelitian, menentukan urutan pembelajaran, uji ahli, dan uji coba produk.

3. *Develop Preliminary Form of Product* (Pengembangan Produk Awal)

Pada langkah ketiga Borg and Gall ini merupakan kegiatan mengembangkan bentuk produk awal (*develop preliminary form of product*) atau perancangan desain instruksional.

4. *Preliminary Field Testing* (Uji Coba Tahap Awal)

Melakukan uji coba lapangan tahap awal (*preliminary field test*), yaitu melakukan validasi bentuk awal dari produk pada ahli dan pengguna dalam skala terbatas, termasuk mengumpulkan data/informasi dengan menggunakan observasi, kuesioner, dan analisis data.

5. *Main Product Revision* (Revisi Terhadap Produk Utama)
Melakukan revisi terhadap produk utama (*main product revision*), yaitu melakukan perbaikan sesuai dengan saran-saran dari hasil *preliminary field testing*.
6. *Main Field Testing* (Uji Coba Lapangan Terhadap Produk Utama)
Melakukan *main field testing*, yaitu memvalidasi produk pengembangan dalam skala lebih luas serta dibandingkan dengan produk apabila memungkinkan.
7. *Operasional Product Revision* (Revisi Produk Operasional)
Melakukan revisi terhadap produk operasional (*operational product revision*), yaitu melakukan revisi produk berdasarkan saran-saran dari hasil *main field testing*.
8. *Operasional Field Testing* (Uji Coba Lapangan Operasional)
Melakukan *operational field testing*, yaitu melakukan uji validasi terhadap produk operasional yang dihasilkan.
9. *Final product revision* (Revisi Produk Akhir)
Melakukan revisi terhadap produk akhir (*final product revision*), yaitu melakukan revisi produk seperti disarankan dari hasil *operational field testing*.
10. *Dissemination and Implementation* (Penyebaran dan Penerapan Produk)
Mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk (*dessemination and implementation*), yaitu membuat laporan mengenai produk pada pertemuan profesional dan dalam jurnal, berkegiatan sama dengan penerbit untuk melakukan distribusi secara komersial, serta membantu memberikan kendali mutu.

B. Lokasi dan Subyek Penelitian

Penelitian pengembangan lembar kegiatan siswa yang bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi pada pembelajaran fisika, dilakukan di tiga Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri/Swasta di Kota Bandar Lampung Provinsi Lampung.

Subyek uji coba untuk uji ahli pada tahap validasi produk adalah dosen FKIP dan FMIPA Unila ahli desain dan materi Fisika dengan jenjang pendidikan minimal S3. Subyek uji coba kelompok kecil pada tahap uji coba produk awal oleh praktisi adalah lima guru fisika SMA dan tiga puluh siswa kelas XI di SMA YP Unila Bandar Lampung. Sementara, subyek uji coba lapangan utama adalah lima guru Fisika dan 25 siswa kelas XI di SMA N 3 Bandar Lampung, SMA YP Unila Bandar Lampung, dan SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

Teknik pengambilan sampel sebagai subyek uji coba dilakukan dengan *purposive sampling*. Sekolah dipilih berdasarkan pertimbangan peneliti mengenai kualitas dan lokasi sekolah yang berada di daerah pusat kota, di daerah semi pusat kota, dan di daerah pinggir kota.

C. Sumber Data

Sumber data pada pengembangan ini berasal dari data analisis kebutuhan, data validitas produk, data mengenai efektivitas produk hasil pengembangan, data mengenai respon siswa dan guru terhadap penggunaan produk.

1. Data analisis kebutuhan diperoleh dari pengisian angket pada tahap pengumpulan data awal oleh guru dan siswa mengenai pemanfaatan LKS yang bermuatan inkuiri dan melihat pemberdayaan keterampilan argumentasi siswa di sekolah.
2. Data validitas produk diperoleh dari hasil uji validasi ahli materi dan ahli desain. Pada tahap uji coba produk awal melalui pengisian angket uji kelayakan produk. Validitas desain produk dinilai dari segi kegrafisan, penyajian, dan kebahasaan. Validitas isi/materi dinilai dari segi kesesuaian dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, kebenaran substansi materi, kesesuaian dengan kebutuhan siswa dan kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar. Validasi dilakukan oleh dosen FKIP dan FMIPA Unila ahli desain dan materi fisika dengan jenjang pendidikan minimal S3.

3. Data keterbacaan produk yang dikembangkan, terdiri dari tiga aspek kemenarikan, kemudahan dan kemanfaatan produk yang dikembangkan menurut guru dan siswa.
4. Data efektivitas penerapan produk yang dikembangkan dilakukan pada tahap uji coba lapangan utama diperoleh dari:
 - a. Skor *pretest-posttest* uji coba skala lebih luas dengan 75 siswa kelas XI IPA.
 - b. Data keterampilan argumentasi siswa pada saat *pretest-posttest*

D. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat yang berfungsi untuk mempermudah pelaksanaan sesuatu. Instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini dijabarkan sebagai berikut.

1. Instrumen Analisis Kebutuhan

Instrumen analisis kebutuhan yang digunakan berupa angket. Angket analisis kebutuhan dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh informasi mengenai pemanfaatan LKS di sekolah menurut siswa dan guru, dan mengenai pemberdayaan keterampilan argumentasi menurut guru dan siswa.

2. Instrumen Uji Validasi Produk

Instrumen uji validasi yang digunakan berupa angket. Instrumen ini digunakan untuk menguji validitas produk yang dikembangkan dari segi desain dan isi. Untuk angket uji validitas desain, aspek yang dinilai adalah kegrafisan, penyajian dan kebahasaan. Sedangkan angket untuk uji validitas isi aspek yang dinilai meliputi: kesesuaian dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, kebenaran substansi materi, kesesuaian dengan kebutuhan siswa dan kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar.

3. Instrumen Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Produk

Instrumen uji kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan menggunakan angket. Instrumen ini digunakan untuk menilai keterbacaan produk berdasarkan aspek kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan menurut guru dan siswa.

4. Instrumen Uji Efektivitas Produk

Instrumen uji efektivitas yang digunakan berupa lembar tes untuk melihat peningkatan hasil belajar dan keterampilan argumentasi siswa. Aspek keterampilan argumentasi yang diukur meliputi:

- 1) Kemampuan memberikan pernyataan yang berdasarkan pada data/fakta (*claim*).
- 2) Kemampuan memberikan pernyataan yang terdiri dari data/fakta dan teori/prinsip (*warrant*).
- 3) Kemampuan memberikan dukungan dengan menghubungkan teori/prinsip (*backing*).
- 4) Kemampuan memberikan sebuah argumen yang terdiri dari klaim dengan bantahan diidentifikasi dengan jelas (*rebuttal*).

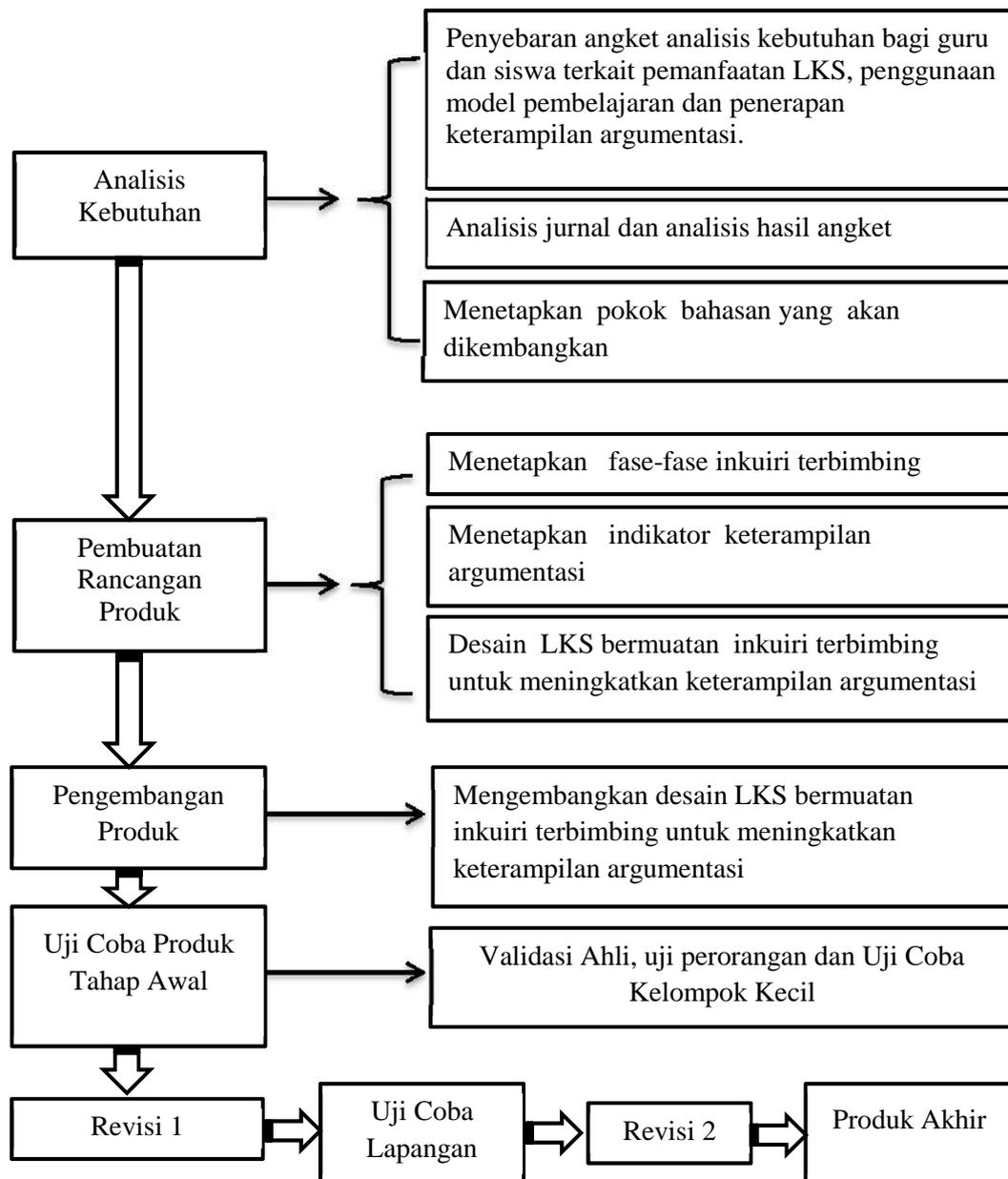
5. Instrumen Respon Guru dan Siswa

Instrumen untuk memperoleh respon siswa menggunakan angket. Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui persepsi siswa setelah menggunakan LKS hasil pengembangan. Aspek yang akan dinilai pada saat respon siswa diantaranya: respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran siswa, respon siswa terhadap keterampilan argumentasi yang ditampilkan, respon siswa terhadap LKS inkuiri argumentasi, respon siswa terhadap inovasi dalam kegiatan pembelajaran, serta respon terhadap minat siswa menggunakan LKS. Sementara instrumen yang digunakan untuk memperoleh respon guru setelah menggunakan LKS adalah pedoman wawancara. Aspek yang akan diperoleh pada saat meminta respon guru diantaranya: respon guru pada saat kegiatan pembelajaran menggunakan LKS, respon guru pada saat memunculkan keterampilan argumentasi siswa, respon guru terhadap aktivitas

siswa pada saat menggunakan LKS, dan respon guru terhadap inovasi dan minat menggunakan LKS yang dikembangkan.

E. Prosedur Penelitian Pengembangan

Pada penelitian pengembangan ini akan dilakukan tahapan Borg, Gall & Gall hanya sampai tujuh tahap dari sepuluh tahapannya. Berikut langkah-langkah yang diambil.



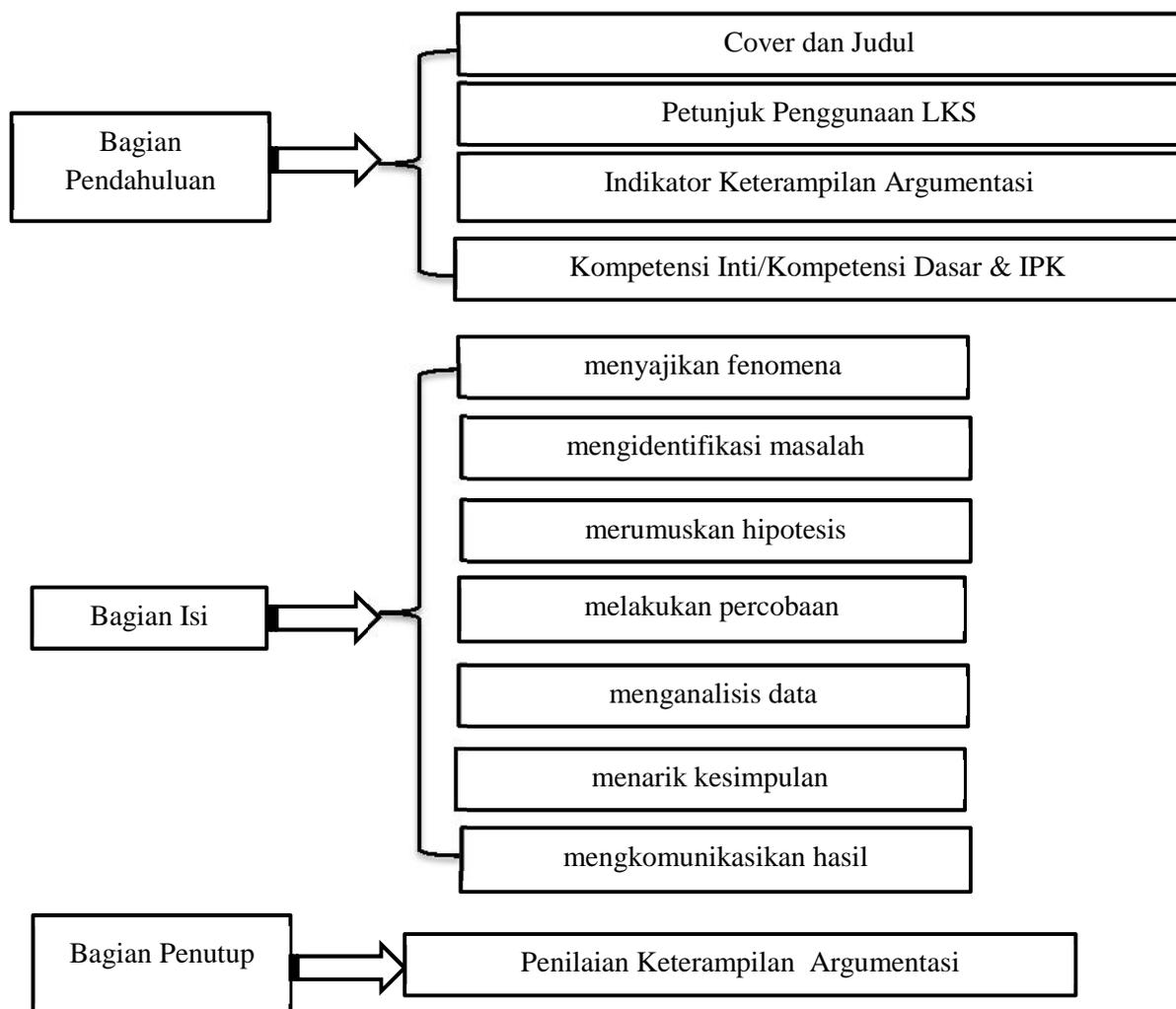
Gambar 3.2 Desain Penelitian dan Pengembangan

1. Pengumpulan data awal

Analisis kebutuhan dengan melakukan pengumpulan informasi mengenai pemanfaatan LKS, penerapan model pembelajaran inkuiri dan pemberdayaan argumentasi keterampilan argumentasi siswa SMA di Kota Bandar Lampung. Informasi didapatkan dari wawancara non formal terhadap guru Fisika dan melalui angket yang diisi oleh siswa dan guru.

2. Perencanaan Produk Awal

Melakukan perencanaan pembuatan prototipe produk. Desain prototipe produk hasil pengembangan berupa LKS bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi pada materi fluida tampak pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Desain Prototipe Produk

3. Pengembangan Produk Awal

Mengembangkan produk awal menggunakan perancangan desain LKS bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi. Mengembangkan dan memilih materi pembelajaran (a) konsep pengembangan LKS bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi pada pembelajaran fisika, (b) pembelajaran fisika materi fluida statis yang bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi sebagai bahan ajar yang dikembangkan. Merancang dan melaksanakan evaluasi formatif yang terdiri dari: (a) konsep evaluasi, (b) tujuan evaluasi formatif, (c) komponen evaluasi formatif : (1) KI/KD, (2) kegiatan pembelajaran atau proses, (3) bahan ajar, (4) media dan alat yang digunakan.

4. Uji Coba Produk Awal

Uji coba produk awal merupakan langkah yang harus ditempuh setelah produk divalidasi oleh ahli yaitu dengan melakukan uji perorangan dan uji kelompok kecil. Validasi dilakukan oleh ahli desain dan ahli materi. Validasi desain bertujuan untuk memvalidasi desain produk berdasarkan aspek kegrafisan, kebahasaan dan penyajian, sedangkan validasi materi bertujuan untuk memvalidasi kelayakan isi/materi fisika. Validasi dilakukan oleh tenaga ahli yaitu dua dosen FKIP Unila dan satu dosen F MIPA Fisika Unila dengan jenjang pendidikan minimal S3. Revisi desain dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari uji validasi ahli. Hal ini dilakukan guna memperbaiki produk yang telah dibuat dan menyempurnakan produk yang dikembangkan sebelum produk tersebut diujicobakan pada skala yang lebih luas.

Revisi produk yang sudah dilakukan berdasarkan hasil validasi, disebut prototipe II, selanjutnya dilakukan tahap uji coba produk awal, produk diuji oleh beberapa praktisi melalui uji perorangan dan uji coba kelompok kecil. Uji perorangan dilakukan kepada lima guru Fisika SMA untuk menilai keterbacaan produk berdasarkan aspek kemudahan dan

kemanfaatan produk. Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada sepuluh siswa untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk.

5. Revisi Produk

Revisi selanjutnya dilakukan berdasarkan hasil uji perorangan dan uji coba kelompok kecil.

Hal ini dilakukan untuk memperbaiki produk yang telah dibuat dan menyempurnakan produk yang dikembangkan sebelum produk tersebut diujicobakan pada skala yang lebih luas.

Produk hasil perbaikan disebut dengan Prototipe III.

6. Uji Coba Lapangan

Setelah produk direvisi menjadi prototipe III. Dilanjutkan dengan melakukan uji coba lapangan. Uji coba lapangan bertujuan untuk menguji efektivitas produk. Uji coba dilakukan pada 75 siswa yang berada di tiga sekolah di Bandar Lampung. Uji efektivitas produk dilakukan dengan uji eksperimentasi untuk mengetahui perbedaan rerata hasil belajar fisika siswa yang pembelajarannya menggunakan produk akhir berupa Lembar Kegiatan Siswa berbasis pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi. Perbedaan rerata hasil belajar fisika diketahui dari pencapaian rerata nilai fisika siswa pada saat *pretest* dan *posttest*. Hasil *posttest* kelas eksperimen dari setiap sekolah dibandingkan dengan hasil *pretest* dari masing-masing sekolah, hal tersebut dilakukan untuk mengetahui efektifitas pembelajaran fisika menggunakan LKS yang telah dikembangkan. Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* diperoleh *Gain Score* untuk mengetahui peningkatan peningkatan hasil belajar dan peningkatan keterampilan argumentasi siswa.

7. Produksi

Pembuatan produk dilakukan apabila LKS hasil pengembangan yang telah diuji cobakan dinyatakan layak untuk diproduksi. Pada tahap ini peneliti memproduksi satu LKS yang

bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi pada materi fluida statis.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh data dalam kegiatan penelitian.

Teknik pengumpulan data berdasarkan sumber data yang dibutuhkan dalam pengembangan LKS sebagai berikut.

1. Data Analisis Kebutuhan

Teknik pengumpulan data analisis kebutuhan pada tahap studi pendahuluan adalah dengan menggunakan angket kepada lima guru Fisika SMA dan tiga puluh siswa SMA untuk memperoleh informasi tentang pemanfaatan LKS di sekolah menurut siswa dan guru, dan informasi mengenai pemberdayaan keterampilan argumentasi menurut guru dan siswa.

2. Data Validitas Produk

Teknik pengumpulan data validitas produk hasil pengembangan pada tahap uji coba produk awal diperoleh melalui uji validasi dengan menggunakan angket kepada dua dosen FKIP Unila dan satu dosen F MIPA Fisika Unila untuk mengungkap kelayakan produk dari aspek kegrafisan, kebahasaan, penyajian, dan isi.

3. Data Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Produk

Teknik pengumpulan data kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk hasil pengembangan pada tahap uji coba produk awal diperoleh melalui angket kemudahan, kemenarikan, dan kemanfaatan menurut guru dan siswa.

4. Data Keefektifan Produk

Teknik pengumpulan data keefektifan produk diperoleh melalui hasil *pre test* dan *post test*. Selanjutnya, akan diperoleh informasi tentang hasil belajar dan keterampilan argumentasi.

5. Data Respon Guru dan Siswa

Teknik pengumpulan data respon guru melalui wawancara, sedangkan teknik pengumpulan data respon siswa diperoleh melalui angket respon siswa. Lima aspek yang akan diperoleh informasinya dari siswa yaitu respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran siswa, respon siswa terhadap keterampilan argumentasi yang ditampilkan, respon siswa terhadap LKS inkuiri argumentasi, respon siswa terhadap inovasi dalam kegiatan pembelajaran, serta respon terhadap minat siswa menggunakan LKS. Aspek yang akan diperoleh pada saat meminta respon guru diantaranya: respon guru pada saat kegiatan pembelajaran menggunakan LKS, respon guru pada saat memunculkan keterampilan argumentasi siswa, respon guru terhadap aktivitas siswa pada saat menggunakan LKS, dan respon guru terhadap inovasi dan minat menggunakan LKS yang dikembangkan.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dari tahap analisis kebutuhan, validasi ahli dan guru senior, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar dianalisis dengan metode sebagai berikut.

1. Teknik Analisis Data Pada Studi Pendahuluan

Data analisis kebutuhan pada tahap studi pendahuluan di analisis dan diinterpretasikan secara kualitatif dalam bentuk persentase berdasarkan pengelompokan jawaban yang diberikan oleh guru dan siswa. Analisis yang digunakan dalam tahap ini disebut deskripsi kualitatif.

2. Teknik Analisis Data Validitas Materi Dan Desain Produk

Data validitas materi dan desain pada tahap uji coba produk awal dianalisis dan diinterpretasikan secara kualitatif untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Untuk uji validasi oleh ahli, memiliki pilihan jawaban yaitu: “sangat layak”, “layak”, “cukup layak”, dan “tidak layak”. Revisi dilakukan pada saat memperoleh penilaian “tidak layak” dan atau saran yang diberikan para ahli. Sehingga, analisis yang digunakan dalam

tahap ini disebut deskripsi kualitatif. Adapun kegiatan dalam teknik analisis data uji validitas produk hasil pengembangan dilakukan dengan cara:

- a. Mengkode atau klasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan angket.
- b. Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, bertujuan untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan dari setiap jawaban berdasarkan pertanyaan angket dan banyaknya responden (pengisi angket).
- c. Memberi skor jawaban responden.

Penskoran jawaban responden dalam angket dilakukan berdasarkan skala Likert seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban

No	Pilihan Jawaban	Skor
1	Sangat Layak	4
2	Layak	3
3	Cukup Layak	2
4	Tidak Layak	1

- d. Mengolah jumlah skor jawaban responden

Analisis data berdasarkan instrumen uji ahli (materi dan desain) yang diperoleh. Analisis data dilakukan dengan cara menghitung skor yang dicapai dari seluruh aspek yang dinilai kemudian menghitungnya dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P : persentase kelayakan aspek

$\sum x$: jumlah nilai jawaban responden

$\sum x_i$: skor maksimal Pengolahan jumlah skor

- e. Menafsirkan persentase angket dengan menggunakan tafsiran seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Tingkat Kevalidan

Persentase (%)	Kriteria
76 – 100	Valid
56 – 75	Cukup Valid
40 – 55	Kurang Valid
0 – 39	Tidak Valid

Sumber: Arikunto (2006 : 276)

3. Teknik Analisis Data Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan

Kegiatan analisis data uji kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan dengan melakukan:

- Mengkode atau klasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan angket.
- Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, bertujuan untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan dari setiap jawaban berdasarkan pertanyaan angket dan banyaknya responden (pengisi angket).
- Memberi skor jawaban responden.

Penskoran jawaban responden dalam angket dilakukan berdasarkan skala Likert seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Skor Penilaian Terhadap Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Produk

Uji Kemenarikan	Uji Kemudahan	Uji Kemanfaatan	Skor
Sangat menarik	Sangat Mudah	Sangat bermanfaat	4
Menarik	Mudah	Bermanfaat	3
Cukup Menarik	Cukup Mudah	Cukup Bermanfaat	2
Kurang Menarik	Kurang Mudah	Kurang Bermanfaat	1

Sumber : Sugiyono (2016:135)

- Kualitas kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk dapat ditetapkan dengan mengkonversi skor dari Tabel 3.3 menjadi rentang persentase dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

Kriteria skor penilaian pada kualitas kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk dapat dikonversi berdasarkan tabel 3.4

Tabel 3.4 Kriteria Skor Penilaian Pada Kualitas Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Produk

Persentase (%)	Kriteria
90 – 100	Sangat menarik, sangat mudah, sangat bermanfaat
70 – 89	Menarik, Mudah, Bermanfaat
50 – 69	Cukup Menarik, Cukup Mudah, Cukup Bermanfaat
0 – 49	Kurang Menarik, Kurang Mudah, Kurang Bermanfaat

4. Teknik Analisis Data Uji Efektivitas Produk

Efektivitas produk diperoleh berdasarkan tes awal dan tes akhir yang dilakukan siswa.

Ketika dilakukan tes, akan diperoleh data berupa hasil belajar dan keterampilan argumentasi siswa. Data hasil belajar dan keterampilan argumentasi diperoleh melalui tes setelah penggunaan produk, untuk menentukan tingkat efektifitas produk sebagai bahan pembelajaran. Berikut adalah teknik analisis data pada uji coba lapangan :

- 1) Membandingkan nilai *pretest* dan *posttes* kelas eksperimen pada setiap sekolah. Nilai kemampuan argumentasi *pretest* dan *posttes* pada kelas eksperimen dianalisis menggunakan *paired sample t-test* dengan menggunakan software SPSS.
- 2) Membandingkan kemampuan keterampilan argumentasi kelas eksperimen sebelum dilakukan pembelajaran dengan setelah dilakukan pembelajaran menggunakan LKS.

Mengkategorikan N-Gain. Tingkat efektivitas produk berdasarkan rata-rata nilai gain, untuk melihat peningkatan pemahaman konsep. Perolehan nilai gain akan dihitung dengan menggunakan rumus Hake (2001) yang telah dimodifikasi sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_f \rangle - \langle S_i \rangle}{S_{max} - \langle S_i \rangle}$$

dengan $\langle S_f \rangle$ adalah rerata *posttest*, $\langle S_i \rangle$ adalah rerata *pretest*, dan S_{max} adalah nilai skor maksimal. Nilai rerata gain $\langle g \rangle$ akan diinterpretasikan berdasarkan kriteria nilai rerata gain menurut Hake (2001) yang telah dimodifikasi yang dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria Nilai Rerata Gain

Nilai rerata gain $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi/Sangat Efektif
$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang/Efektif
$\langle g \rangle < 0,30$	Rendah/Kurang Efektif

5. Teknik Analisis Data Respon Siswa

Data respon siswa merupakan data kualitatif yang diperoleh setelah dilakukan penerapan produk. Langkah yang dilakukan adalah:

- a. Mengkode atau klasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan angket.
- b. Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, bertujuan untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan dari setiap jawaban berdasarkan pertanyaan angket dan banyaknya responden (pengisi angket).
- c. Memberi skor jawaban responden.

Penskoran jawaban responden dalam angket dilakukan berdasarkan skala Likert seperti pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Skor Tanggapan Siswa Terhadap Penerapan LKS

Tanggapan Siswa	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Cukup Setuju	2
Kurang Setuju	1

Sumber : Sugiyono (2016:135)

- d. Mengolah jumlah skor jawaban responden

Kualitas tanggapan siswa terhadap penerapan LKS dapat dikonversi menggunakan skor pada tabel 3.6 menjadi rentang persentase dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

- e. Menafsirkan persentase angket dengan menggunakan tafsiran Arikunto (2013) seperti pada tabel 3.3

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Model LKS yang telah dikembangkan disebut LKS inkuiri argumentasi, yaitu LKS yang menerapkan tahapan-tahapan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa pada materi fluida statis. Tahapan yang dimaksud mulai dari menyajikan fenomena, merumuskan masalah dan menuliskan hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan terakhir mempresentasikan hasil percobaan. Pada setiap tahapan inkuiri siswa akan menampilkan keterampilan berargumentasi mulai dari keterampilan membuat *claim*, *warrant*, *backing* dan *rebuttal*. Hasil validasi oleh tiga dosen ahli menyatakan bahwa LKS hasil pengembangan sudah layak dengan kategori sangat tinggi, dengan persentase kegrafikan sebesar 87,5%, penyajian 89,3%, kebahasaan 85,4%, dan isi sebesar 86,3% .
2. Menurut respon guru LKS yang dikembangkan menarik, sangat memberi kemudahan, dan sangat bermanfaat. Sedangkan menurut siswa LKS sangat menarik, sangat mudah, dan sangat bermanfaat. Setiap tahapan pada LKS memberikan motivasi kepada siswa untuk melaksanakan pembelajaran. LKS

memberikan pengalaman baru bagi guru dan siswa melakukan kegiatan inkuiri terbimbing untuk menampilkan keterampilan argumentasi.

3. LKS inkuiri argumentasi hasil pengembangan efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan argumentasi siswa. Hal tersebut didasarkan atas adanya peningkatan keterampilan argumentasi secara signifikan dengan nilai $\text{sig} < 0,05$. Adanya peningkatan untuk setiap indikator keterampilan argumentasi. LKS inkuiri argumentasi efektif untuk meningkatkan keterampilan siswa membuat *claim* dan *backing*, sangat efektif untuk meningkatkan keterampilan membuat *warrant*, namun kurang efektif untuk meningkatkan keterampilan memberikan sanggahan/*rebuttal*.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian ini, maka peneliti memberikan saran yaitu, perlu dikembangkannya LKS inkuiri argumentasi pada materi fisika lainnya yang mampu meningkatkan kemampuan siswa menampilkan keterampilan membuat sanggahan/*rebuttal*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, I., & Wasis. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri untuk melatih Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Materi Kalor di SMAN 1 Pacet. *Journal Inovasi Pendidikan Fisika*, 83-87.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill.
- Arikunto, S. (2006). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- _____. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Borg, W., Gall, M. D., & Gall, J. (2003). *Educational Research: An Introduction Seven Edition*. Boston: Pearson Education Inc.
- Budiyono, A., Rusdiana, D., & Ida, S. (2015). Pembelajaran Argument Based Science Inquiry (ABSI) Pada Fisika . *Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)* (hal. 1-4). Bandung: ITB.
- Ch, I. F., & Gusniarti, W. F. (2014). profil Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Konsep Koloid yang Dikembangkan Melalui Pembelajaran Inkuiri Argumentatif. *Edusains*, 32-40.
- Chen, C. H., & She, H. C. (2012). The Impact of Recurrent On-line Synchronous Scientific Argumentation on Students' Argumentation and Conceptual Change. *Educational Technology & Society*, 197 - 210.
- Choo, S. S., Rotgans, J. I., Yew, E. H., & Schmidt, H. G. (2011). Effect Of Worksheet Scaffolds On Student Learning In Problem - Based Learning. *Adv in Health Science Education*, 517-528.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Depdiknas
- _____. (2014). *Permendikbud No 59 Tahun 2014 Lampiran III Kurikulum 2013 SMA/MA*. Jakarta : Depdiknas
- Direktorat pembinaan SMA. (2010). *Juknis Pengembangan Bahan Ajar SMA*. Jakarta:Depdiknas
- Erduran, S., Jimenez, M. P., & Aleixandre. (2007). *Argumentation in Science Education*. University of Bristol: Springer.

- Erduran, S., Simon, & Osborne, J. (2004). TAPing Into Argumen : Development In The Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*, 915-933.
- Fatmasari, A., & Supriyanto. (2015). Pengembangan LKS Praktikum Identifikasi Proses Pencernaan Hewan Ruminansia Berbasis Guided Inquiry di SMA. *Unnes journal of Biology Education*, 1-8.
- Hake, R. R. (2001). Lessons from the physics-education reform effort. *arXiv preprint physics/0106087*.
- Handayani, P., Murniati, & Sardianto. (2015). Analisis Argumentasi Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang dengan Menggunakan Model Argumentasi Toulmin. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 60-68.
- Hanson, D. (2006). *Instructor's Guide to Procces-Oriented Guided-Inquiry Learning*. Stony Brook University-SUNY: Pacific Crest.
- Harijanto, M. (2007). Pengembangan Bahan Ajar Untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran Program Pendidikan Pembelajar Sekolah Dasar. *Didaktika*, 216-226.
- Hasnunidah, N., & Susilo, H. (2015). Profil Perspektif Sosiokultural Mahasiswa dalam Berargumentasi Pada Mata Kuliah Biologi Dasar. *Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 14-124.
- Hasnunidah, N., Susilo, H., Irawati, M. H., & Sutomo, H. (2015). Argument-Driven Inquiry with Scaffolding as the Development Strategies of Argumentation and Critical Thinking Skill of Students in Lampung, Indonesia. *American Journal of Education Research*, 1185-1192.
- Katchevich, D. Hofstein, A. & Naaman,R. (2011). Argumentation in the Chemistry Laboratory: Inquiry and Confirmatory Experiments. *Research Sains Education*. 43: 317 – 345.
- Katchevich, D. Naaman,R. & Hofstein, A. (2014). The Characteristics of Open – Ended Inquary-Type Chemistry Experiments That Enable Argumentative Discourse. *Sisyphus Journal of Education*. 2: 74 – 99.
- Kind, P. M., Kind, V., Hofstein, A., & Wilson, J. (2012). Peer Argumentation in the School Science Laboratory-Exploring Effect of Task Features. *International Journal of Science Education*, 1-31.
- Kuhlthau, C. C., Maniotes, L. K., & Caspari, A. K. (2007). *Guided Inquiry Learning In The 21st Century*. London: Libraries Unlimited.
- Mahardika, A. I., Fitriah, & Zainudin. (2015). Keterampilan Berargumentasi Ilmiah Pada Pembelajaran Fisika Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Vidya Karya*, 755-762.

- Maretasari, E., Subali, B., & Hartono. (2012). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Laboratorium untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 27-31.
- Martineau, C., Traphagen, S., & Sparkes, T. (2013). A Guided Inquiry Methodology to Achieve Authentic Science in a Large Undergraduated Biology Course. *Journal of Biological Education*, 240-245.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing The Quality of Argumentation in Science Classrooms. *Journal of Reseach in Science TeachingTeaching*, 994-1020.
- Ozdemir, O., & Isik, H. (2015). Effect of Inquiry-Based Science Activities on Prospectivcess Skills and Inquiry Strategiese Elemntary Teachers' Use of Science Pro. *Journal of Turkish Science Education*, 43-56.
- Pedaste, M., Maeots, M., Siliman, L. A., & Jong, T. d. (2015). Phases of inquiry-based learning : Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Riview*, 1-19.
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pratiwi, A., & Wasis. (2013). Pembelajaran dengan Praktikum Sederhana untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Fluida Statis di Kelas XI SMA Negeri 2 Tuban. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 117-120.
- Probosari, R. M., Ramli, M., Harlita, Indrowati, M., & Sajidan. (2016). Profil Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS Pada Mata Kuliah Anatomi Tmbuhan. *Bioedukasi*, 29-33.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to Teach Argumentation: Reseach and Development in The Science Clasroom. *International Journal of Science Education*, 235-260.
- Siswanto, Kaniawati, & Suhandi, A. (2014). Penenrapan Model Pembelajaran Pembangkit Argumen Menggunakan Metode Sainifik untuk Menigkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berargumentasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 104-116.
- Slavin, R.E. (2006). *Educational Psychology: Theory and Practice. Eight Edition*. Pearson Merrill/Prentice Hall.
- Sudarmini, Y., Kosim, & Hadiwijaya, A. (2015). Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing dengan Menggunakan LKS untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis di Tinjau dari Sikap Ilmiah Siswa Madrasah Aliyah Qamarul Huda Bagu Lombok Tengah. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 35-48.

- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Toman, U. (2013). Extended Worksheet Developed According To 5E Model Based On Constructivist Learning Approach. *International Journal On New Trends In Education (Injonte)*, 173-183.
- Usman, R. (2008). *Model Pembelajaran Inkuiri dengan Kegiatan Laboratorium untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pokok Bahasan Fluida Statis*. Semarang: Unes.
- Utami, R., Djudin, T., & Arsyid, S. B. (2014). Remediasi Miskonsepsi Pada Fluida Statis Melalui Model Pembelajaran TGT Berbantuan Mind Mapping di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 1-12.
- Viyanti, Cari, C., Sunarno, W., & Prasetyo, Z. K. (2017). Level of Skill Argued Students on Physics Material. *Journal of Physic*, 1-6.
- Wahyudin, Sutikno, & Isa, A. (2010). Keefektifan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 58-62.
- Wahyuningsih, F., Saputro, S., & Mulyani, S. (2014). Pengembangan LKS Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Pokok Hidrolisis Garam untuk SMA/MA. *Paedagogia*, 94-103.
- Wenning, C. J. (2011). Experimental Inquiry in Introductory Physics Courses. *Journal of Physics Teacher Education*, 1-16.
- Widyaningsih, S. Y., Haryono, & Saputro, S. (2012). Model MFI dan POGIL ditinjau dari Aktivitas Belajar dan Kreatifitas Siswa Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 266-275.
- Widyawati, T., Suyatna, A., & Viyanti. (2016). Desain LKS yang Bermuatan Inkuiri Terbimbing dalam Memberdayakan Keterampilan Argumentasi. *Seminar Nasional IPA VII* (pp. 763-771). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Yasir, M., Susantini, E., & Wati, I. (2012). Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Strategi Belajar Metakognitif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pewarisan Sifat Manusia. *Jurnal Inkuiri*, 266-275.