

**Pengembangan Modul Fluida Statis Berbasis Inkuiri Terbimbing
untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Siswa**

(Tesis)

Oleh

ASTRI MELA AGUSTIN



**MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRACT

THE DEVELOPMENT OF STATIC FLUID MODULE BASED ON GUIDED INQUIRY TO IMPROVE STUDENT'S ARGUMENTATION SKILL

By

ASTRI MELA AGUSTIN

This research was aimed to describe the validity, practicability, and effectivity of guided inquiry-based module in static fluid that was used to improve student's argumentation skill. This research used research and development (R & D) of Borg and Gall until the seventh stage. The preliminary research was conducted in three senior high schools in Bandar Lampung. The validity of this development module was measured from the expert validation results on the content validity and module constructs. The practicability of the module was measured by the teachers' and students' related to the developed module after the learning process. The module's effectiveness was measured by analyzing the data of student argumentation skills enhancement (n-Gain). Based on the validator assessment the results of the module, the content validity of the module was in the high criteria with the average percentage of 80%, while the construct validity was in the high criteria with the average percentage of 82%. The results indicated that the module was valid to be used.

Based on the limited product testing, the teacher and student responses to the legibility aspects of the module showed very high criteria with the average percentage of 82% and 83%. The implementation observation results of the learning process using the module showed very high criteria which means the module performed very well with the average percentage of 84%.

The students' activities observation results showed the average percentage of 83% which means students' activities were in a very high criterion. Based on the results of the attractiveness, the easiness, and the usefulness of the module showed the average percentage of 82% which means the module was very attractive, easy, and useful. Students showed positive responses related to the learning. The developed module in static fluid was effective to improve student's argumentation skill with high criteria which was showed by the N-gain result of 0.75. The effect size result showed the score of 0.99 which means that the module was very influential to the student's argumentation skill with a large effect criteria.

Key words: Guided Inquiry, Argumentation Skill, Module.

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL FLUIDA STATIS BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI SISWA

Oleh

ASTRI MELA AGUSTIN

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan dan keefektivan modul berbasis inkuiri terbimbing pada materi fluida statis yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Penelitian ini menggunakan metode penilitian dan pengembangan Borg and Gall sampai tahap ke tujuh. Pengembangan modul ini melalui hasil studi pendahuluan di tiga SMA di Bandar Lampung. Kevalidan modul hasil pengembangan ini diukur dari hasil validasi ahli mengenai validitas isi dan konstruk modul. Kepraktisan modul diukur dari tanggapan guru dan siswa yang menggunakan modul dalam pembelajaran. Keevektifan modul diukur dari meningkatnya keterampilan argumentasi siswa (*n-Gain*).

Berdasarkan hasil penilaian validator terhadap modul, validitas isi modul memiliki kriteria tinggi dengan persentase skor rata-rata 80%, sedangkan validitas konstruk modul memiliki kriteria sangat tinggi dengan persentase skor rata-rata 82% dan dinyatakan valid. Berdasarkan uji coba terbatas, tanggapan guru dan

siswa terhadap aspek keterbacaan modul memiliki kriteria sangat tinggi dengan perolehan persentase skor rata-rata 82% dan 83%. Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul memiliki kriteria sangat tinggi yang berarti terlaksana dengan sangat baik dengan perolehan persentase skor rata-rata 84%. Hasil observasi aktivitas siswa memperoleh persentase skor rata-rata 83% yang berarti memiliki kriteria sangat tinggi atau aktivitas siswa sangat baik dalam pembelajaran menggunakan modul. Berdasarkan hasil uji kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 82% yang berarti modul sangat menarik, sangat mudah dan sangat bermanfaat. Siswa menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran dengan modul hasil pengembangan. Berdasarkan beberapa kriteria tersebut maka modul dikatakan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Modul fluida statis berbasis inkuiri terbimbing efektif untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa dengan kategori tinggi yang ditunjukkan dengan nilai $N-gain = 0,75$. Selain $N-gain$ juga dapat dilihat dari *Effect Size* yang memperoleh nilai 0,99 dengan kriteria *Large Effect* yang berarti 99% peningkatan keterampilan argumentasi siswa dipengaruhi oleh modul hasil pengembangan

Kata kunci: Inkuiri Terbimbing, Keterampilan Argumentasi, Modul.

**Pengembangan Modul Fluida Statis Berbasis Inkuiri Terbimbing
untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Siswa**

Oleh

Astri Mela Agustin

Tesis

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
MAGISTER 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 Modul Fluida Statis Berbasis Inkuiri
Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan
Argumentasi Siswa

Nama Mahasiswa : Astri Mela Agustin

Nomor Pokok Mahasiswa : 1523022011

Program Studi : Magister Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Prof. Warsito, D.E.A., Ph.D.
NIP. 19710212 199512 1 001

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

**Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Fisika**

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

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

Sekretaris : Prof. Warsito D.E.A., Ph.D.

Penguji Anggota : Dr. Sunyono, M.Si.

Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.

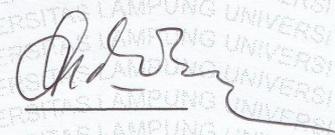
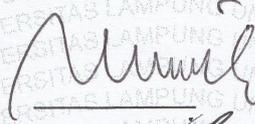
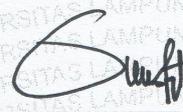
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

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

Direktur Program Pascasarjana

Prof. Drs. Mustofa, MA., Ph.D.
NIP. 19570101 198403 1 020

Tanggal Lulus Ujian Tesis: 22 Januari 2018



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Astri Mela Agustin
NPM : 1523022011
Fakultas/Jurusan : FKIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Magister Pendidikan Fisika
Alamat : Perum Jurai Siwo Blok V4. No.7 Tejo Agung. Kota Metro

Menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar master 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, 22 Januari 2018
Yang Menyatakan,



Astri Mela Agustin
NPM. 1523022011

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sribasuki, pada tanggal 05 Januari 1987, sebagai anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Agus Suyono dan Ibu Sujiah.

Jenjang pendidikan dimulai di Taman Kanak-kanak (TK) Aisyah diselesaikan tahun 1993, Sekolah Dasar (SD) Negeri 3 Purwodadi diselesaikan pada tahun 1999. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Trimurjo diselesaikan pada tahun 2002. Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 3 Metro diselesaikan pada tahun 2005. Pada tahun yang sama, penulis terdaftar sebagai mahasiswi Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui tes Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru, dan diselesaikan pada tahun 2009. Pada tahun 2015, penulis melanjutkan pendidikan Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung. Pada tahun 2010 Penulis diterima sebagai PNS untuk Guru SMA dan ditempatkan di SMA Negeri 1 Jabung Lampung Timur. Pada tahun 2012 mutasi ke SMA Negeri 1 Kibang Lampung Timur sampai sekarang.

MOTTO:

"Where there is a will, there is a way."

"Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan, setelah kesulitan itu ada kemudahan"

(Q.S. Alam Nasyroh : 5-6)

*"Perjuanganku adalah sebuah proses dan hasil dari perjuanganku sepenuhnya
keserahkan kepada Tuhanku"*

(Astri Mela Agustin)

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. Ayah dan Ibu tercinta, Bapak Agus Suyono dan Ibu Sujiah dengan ketulusan doa, keringat, dan air mata serta kasih sayang tanpa putus, senantiasa memberikan dorongan untuk keberhasilan dan kebahagiaan penulis.
2. Anak-anakku tersayang, Aghni Firzain Yusup dan Alya Nayyara buah hatiku, penyemangat hidupku, selalu memberi motivasi, inspirasi, dan doa untuk keberhasilan penulis.
3. Suamiku terkasih, Muhamad Yusup, yang selalu memberi dukungan kepadaku.
4. Keluarga besar yang tersayang selalu memberikan doa dan dukungan tiada henti kepada penulis.
5. 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 Prof. Dr. Warsito, D.E.A., Ph.D. selaku Pembimbing II yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis.
7. Bapak Dr. Sunyono, M.Si., selaku Pembahas sekaligus Validator I yang banyak memberikan kritik serta masukan yang bersifat positif .

8. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd., selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
9. Prof. Drs. Posman Manurung, M.Si., Ph.D., selaku validator II yang telah memberikan saran dan masukan.
10. Bapak Dr. Nyoto Suseno, M.Pd., selaku validator III yang telah memberikan saran dan masukan.
11. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Magister Pendidikan Universitas Lampung.
12. Dewan guru serta siswa-siswi SMA N 3 Bandar Lampung, SMA YP Unila, dan SMA Negeri 6 Bandar Lampung atas bantuan dan kerjasamanya.
13. Teman-teman tim penelitian Bu Viyanti atas kerjasama dan diskusinya.
14. Teman yang sangat membantu dalam segala hal selama penulis menyelesaikan kuliah pasca sarjana Novinta Nurulsari, semoga tetap menjadi saudara selamanya.
15. Teman-teman seperjuangan Magister Pendidikan Fisika 2015 Angkatan ketiga, serta kakak dan adik tingkat di Program Studi Magister Pendidikan Fisika atas bantuan dan kerjasamanya.
16. 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 tesis ini dapat bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, Januari 2018

Penulis

Astri Mela Agustin

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iv
HALAMAN JUDUL DALAM	vi
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN.....	viii
LEMBAR PERNYATAAN	ix
MOTTO	x
PERSEMBAHAN.....	xi
RIWAYAT HIDUP	xii
SANWACANA	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Ruang Lingkup Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kerangka Teori.....	9
1. Teori Belajar	9
2. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	12
3. Modul Pembelajaran	19
4. Keterampilan Argumentasi	25
5. Materi Fluida Statis	30
6. Penelitian yang Relevan	37
B. Kerangka Pikir.....	38
III. METODE PENELITIAN	
A. Metode Pengembangan	40
B. Alur pengembangan	40
C. Instrumen Penelitian.....	47
D. Teknik Analisis Data	51

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan	57
1. Hasil Pengumpulan Data Awal	57
2. Hasil Perencanaan Produk Awal	59
3. Hasil Pengembangan Produk Awal	63
4. Hasil Uji Coba Produk Tahap Awal	64
5. Hasil Uji Coba Lapangan	71
B. Pembahasan	83
1. Validitas Modul Hasil Pengembangan	83
2. Kepraktisan Modul Hasil Pengembangan	92
3. Keefektivan Modul Hasil Pengembangan	100

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan.....	110
B. Saran.....	111

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Guru dan Siswa	122
2. Angket Analisis Kebutuhan Menurut Persepsi Guru dan Siswa	123
3. Rekapitulasi Hasil Analisis Kebutuhan	131
4. Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Isi dan Konstruk	132
5. Instrumen Validasi Ahli Isi dan Konstruk	134
6. Hasil Validitas Isi dan Konstruk	142
7. Kisi-kisi Instrumen Uji Keterbacaan Menurut Guru dan Siswa	148
8. Instrumen Uji Keterbacaan Menurut Guru dan Siswa	149
9. Hasil Uji Keterbacaan Modul	152
10. Kisi-kisi Instrumen Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	155
11. Instrumen Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	156
12. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	158
13. Kisi-kisi Angket Uji Kemenarikan, Kemudahan dan Kemanfaatan	159
14. Instrumen Angket Uji Kemenarikan, Kemudahan dan Kemanfaatan	160
15. Hasil Uji Kemenarikan, Kemudahan dan Kemanfaatan	162
16. Kisi-kisi Instrumen Observasi Aktivitas Siswa	165
17. Instrumen Observasi Aktivitas Siswa	166
18. Hasil Observasi Aktivitas Siswa	168
19. Kisi-kisi Angket Uji Respon Siswa	170
20. Instrumen Angket Uji Respon Siswa	171
21. Hasil Uji Respon Siswa	173
22. Hasil Output SPSS Uji Validitas dan Reabilitas Instrumen Tes	175
23. Rubrik Soal Uji Keterampilan Argumentasi Siswa	180

24. Soal Tes Keterampilan Argumentasi Siswa.....	204
25. Hasil Uji Normalitas dan Paired Sample T-Test	209
26. Rekapitulasi Keterampilan Argumentasi dan Nilai Rata-rata Siswa	219
27. Surat Penelitian	223
28. Modul Pembelajaran	227

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1	Tingkatan Inkuiri14
2.2	Sintaks Pembelajaran Berbasis Inkuiri18
2.3	Kerangka Analisis Untuk Menilai Keterampilan Argumentasi.....29
3.1	Desain <i>Pretest-Posttest</i> Kelompok Sampel47
3.2	Tafsiran Persentase Amgket.....52
3.3	Kriteria <i>N-gain</i>55
3.4	Kriteria <i>Effect Size</i>56
4.1	Hasil Analisis Kebutuhan58
4.2	Rekapitulasi Hasil Validitas Isi Modul.....66
4.3	Rekapitulasi Hasil Validitas Konstruk Modul.....67
4.4	Klasifikasi Koefisien Korelasi Uji Validitas Instrumen Tes70
4.5	Klasifikasi Koefisien Reliabilitas71
4.6	Hasil Uji Respon Positif Siswa.....76
4.7	Data Uji Hasil Belajar Siswa77
4.8	Pencapaian Level Keterampilan Argumentasi Siswa.....79
4.9	Hasil uji normalitas Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>80
4.10	Hasil Uji <i>Paired Samples T-Test</i>82
4.11	Nilai <i>Effect Size</i> modul Berbasis Inkuiri Terbimbing.....82

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Toulmin's Argument Pattern (TAP)	27
2.2 Perbandingan F_1 dan F_2 pada A_1 dan A_2	32
2.3 Desain Mesin Hidrolik	33
2.4 Benda Terapung, Melayang dan Tenggelam	34
2.5 Keadaan Kapal Selam Ketika terapung, Melayang dan Tenggelam.....	34
2.6 Kapal Laut sebagai Penerapan Hukum Arhimesdes.....	36
2.7 Skema Kerangka Pikir Penelitian.....	39
3.1 Diagram Alur Penelitian dan Pengembangan.....	41
4.1 Desain Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing	62
4.2 Grafik Persentase Hasil Validitas Isi dan Konstruk	65
4.3 Grafik Hasil Uji Keterbacaan Menurut Siswa dan Guru	69
4.4 Grafik Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	72
4.5 Grafik Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa.....	73
4.6 Grafik Hasil Uji Kemenarikan, Kemudahan dan Kemanfaatan	75
4.7 Grafik Peningkatan Hasil Belajar Siswa.....	77
4.8 Grafik N-gain Hasil Belajar	78
4.9 Grafik Peningkatan Persentase Keterampilan Argumentasi	80
4.10 Deskripsi Jawaban Siswa Berupa <i>Claim</i> Level 2	103
4.11 Deskripsi Jawaban Siswa Berupa <i>Warrant</i> Level 2	105
4.12 Deskripsi Jawaban Siswa Berupa <i>Backing</i> Level 2.....	106
4.13 Deskripsi Jawaban Siswa Berupa <i>Rebuttal</i> Level 2	107

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran sains yang berupaya meneliti peristiwa yang terjadi di alam secara sistematis sesuai dengan prinsip yang berlaku di dalamnya. Pembelajaran fisika dewasa ini diharapkan dapat menghantarkan peserta didik mampu memenuhi kemampuan yang diperlukan pada abad 21. Kemampuan yang diperlukan pada abad 21 menurut Kemdiknas (2016), yaitu: 1) keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis dan mampu menyelesaikan masalah, kreatif dan inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi; 2) terampil untuk menggunakan media, teknologi, informasi dan komunikasi (TIK); 3) kemampuan untuk menjalani kehidupan dan karir, meliputi kemampuan beradaptasi, luwes, berinisiatif, mampu mengembangkan diri, memiliki kemampuan sosial dan budaya, produktif, dapat dipercaya, memiliki jiwa kepemimpinan, dan tanggungjawab.

Peningkatan kemampuan-kemampuan tersebut di atas akan dapat menghasilkan kompetensi kerja ilmiah. Kompetensi kerja ilmiah siswa pada jenjang SMA menurut Kemdiknas (2016) yaitu dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis, menentukan variabel, merancang dan melakukan percobaan, mengumpulkan dan mengolah data, menarik kesimpulan, serta berkomunikasi secara lisan dan tertulis.

Artinya, pada pembelajaran fisika selain menekankan pada kemampuan siswa untuk menguasai konsep dan mencapai indikator kompetensi secara tuntas juga harus mengembangkan keterampilan argumentasi siswa. Sains bukan sekedar menemukan dan menyajikan fakta, melainkan membangun argumen dan mempertimbangkannya, serta mendebat berbagai penjelasan tentang fenomena (Osborne, Eduran & Simon, 2004) dengan demikian, kemampuan argumentasi juga sangat penting untuk dibelajarkan pada siswa.

Argumentasi merupakan komponen penting dalam beripikir kritis, karena setiap individu dalam aktivitas harian dan professional memerlukan argumentasi. (Herlanti, 2014). Sejalan dengan pernyataan Chin & Osborne (2010) bahwa *argumentation is believed to play an important role in students' learning of science being central both to the process of thinking and scientific reasoning, and the development of conceptual understanding.*

Upaya dalam menumbuhkan keterampilan argumentasi dengan cara memberikan pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk dapat berpikir kritis dan kemudian menjawab pertanyaan dengan argumen yang baik. Seperti yang diungkapkan oleh Walton (2006) *Critical questions are an important part of the evaluation of this kind of argumentation. How the proponent of the argument handles them is an important part of the evidence that should be used in judging the worth of the argument.* Pernyataan Walton tersebut juga mendukung pemikiran Duschl & Osborne (2002) yaitu *In school science, the enterprise of addressing epistemic connections is about carefully designed learning sequences that engage students in both investigations and colloquia or conversations around the investigations.*

Menurut Ogreten (2014) argumentasi dapat membuat siswa aktif, mandiri dan lebih percaya diri dalam menyelesaikan masalah. Peningkatan keterampilan argumentasi dapat dilakukan dengan proses diskusi. Proses diskusi menurut Llewlyn (2013) dapat memfasilitasi siswa untuk membangun argumentasi ilmiah dengan cara memberi kesempatan siswa lain untuk berpendapat dan memberikan penolakan terhadap pendapat yang dianggap tidak sesuai dengan konsep ilmu pengetahuan. Pembelajaran akan lebih bermakna jika siswa diberi kesempatan untuk tahu dan terlibat secara aktif dalam menemukan konsep dari fenomena yang ada dari lingkungan dengan bimbingan guru.

Keterampilan argumentasi secara ilmiah tidak hanya mampu mengemukakan pendapat atau menyajikan data, tetapi pendapat atau data tersebut harus didukung oleh bukti – bukti yang kuat sehingga kebenaran data tersebut tidak diragukan. Siswa harus memiliki keterampilan argumentasi supaya dapat merumuskan argumen, mengkritisi argumen dan mempertahankan argumennya. Sesuai dengan pendapat Kuhn & Udell (2003) *The terms argument and argumentation reflect the two senses in which the term argument is used, as both product and process. An individual constructs an argument to support a claim. The dialogic process in which two or more people engage in debate of opposing claims can be referred to as argumentation or argumentive discourse to distinguish it from argument as product.*

Pembelajaran yang mengutamakan keterlibatan siswa dalam membangun pengetahuannya dapat dilaksanakan dengan mengikuti model pembelajaran inkuiri terbimbing. Penggunaan inkuiri terbimbing disebabkan karena

perkembangan intelektual siswa pada usia lebih dari 11 tahun menurut Piaget berada pada tingkatan operasional formal (Wood, Smith, & Grossniklaus, 2011). Pada periode ini anak telah dapat berpikir logis, berpikir dengan pemikiran teoritis formal berdasarkan proposisi dan berhipotesis (Rizal, 2014). Pada tahap ini siswa dapat mengikuti pembelajaran yang diinstruksikan oleh guru dengan pemahaman yang maksimal.

Pada model inkuiri terbimbing, guru membimbing siswa dengan modul yang didalamnya terdapat lembar kegiatan siswa agar siswa dapat menemukan konsep materi yang dipelajari. Guru memberikan fasilitas yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran sehingga siswa mampu melakukan kegiatan secara langsung, guru memimpin siswa untuk dapat menemukan fakta, konsep, prinsip dan prosedur yang dipelajari, sehingga memungkinkan siswa mengerjakan kegiatan yang beragam untuk mengembangkan keterampilan dan pemahaman dengan penekanan kepada belajar sambil belajar.

Modul adalah sebuah bahan ajar (cetak atau perangkat lunak/*software*) yang disusun secara sistematis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Komponen dalam modul minimal memuat: petunjuk belajar (petunjuk siswa/guru), kompetensi yang akan dicapai, content atau isi materi, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja, lembar kerja (LK), evaluasi dan balikan terhadap hasil evaluasi (Direktorat Pembinaan SMA, 2008). Sebuah modul akan bermakna apabila peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya. Modul dapat dijadikan sebuah bahan ajar sebagai pengganti fungsi guru. Modul pembelajaran dapat dibuat sendiri oleh guru

mata pelajaran atau dapat dibeli. Modul pembelajaran yang baik sebaiknya dirancang sendiri oleh guru mata pelajaran supaya tujuan pembelajaran yang diinginkan dapat tercapai.

Hasil studi pendahuluan kepada 20 siswa dan tiga guru Fisika SMA di Bandar Lampung pada Tahun Pelajaran 2015/2016, diperoleh bahwa 66,67% guru tidak menggunakan modul dalam pembelajaran Fisika, dan belum dapat menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Hasil analisis kebutuhan juga menunjukkan bahwa banyak siswa yang mendapatkan nilai dibawah KKM pada materi fluida statis yaitu sebesar 73% dari tujuh kelas yang dijadikan sampel. Informasi tersebut mengindikasikan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep fluida statis.

Kesulitan dalam memahami konsep fluida juga menyebabkan siswa kurang mampu memaksimalkan keterampilan argumentasi ketika dilakukan diskusi. Padahal pada proses pembelajaran materi fluida statis yang dapat diaplikasikan langsung dalam kehidupan sehari – hari membuka peluang diskusi untuk dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Hasil dari analisis kebutuhan siswa dapat disimpulkan bahwa 91,75% siswa membutuhkan modul fluida yang dikembangkan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Modul bermuatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi yang akan dirancang memiliki sistematika sebagai berikut: menyajikan fenomena atau informasi, mengelola data atau informasi, menganalisis data atau informasi, membuat kesimpulan, dan mempresentasikan hasil kesimpulan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana validitas (kelayakan) modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi?
2. Bagaimana kepraktisan penggunaan modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi?
3. Bagaimana keefektivan pembelajaran dengan bantuan modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi?

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan, maka tujuan penelitian pengembangan ini sebagai berikut.

1. Mengetahui validitas (kelayakan) modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi.
2. Mengetahui kepraktisan penggunaan modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi.
3. Mengetahui keefektivan pembelajaran dengan bantuan modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi.

D. Manfaat Penelitian dan Pengembangan

Manfaat yang diperoleh dari penelitian pengembangan modul fluida berbasis inkuiri terbimbing yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa adalah sebagai berikut.

1. Untuk Siswa

- a) Pembelajaran lebih efektif dan efisien karena modul dilengkapi dengan lembaran kerja peserta didik.
- b) Meningkatkan kemampuan belajar siswa dalam berfikir Ilmiah, mengembangkan disiplin intelektual dan kemampuan berargumentasi.
- c) Sarana yang bersifat mandiri, sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatan masing – masing.
- d) Siswa terampil untuk mencari dan menemukan jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan.

2. Untuk Guru

- a) Tersedianya sumber belajar fisika yang kontekstual, efektif dan menarik berupa modul fluida yang berbasis inkuiri terbimbing untuk memberdayakan keterampilan argumentasi siswa.
- b) Memudahkan bagi guru dalam membimbing siswa memberdayakan keterampilan argumentasi.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk membatasi agar tidak meluasnya penelitian pengembangan ini, ruang lingkup dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Pengembangan yang dimaksud adalah pembuatan produk, yakni pengembangan modul fluida statis berbasis inkuiri terbimbing yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa.
2. Modul pembelajaran dirancang dan dikembangkan sesuai dengan sintak model pembelajaran inkuiri terbimbing, dimana soal-soal yang disajikan merupakan soal yang berorientasi pada penyelidikan dan dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa.
3. Inkuiri terbimbing yang dimaksud adalah model inkuiri terbimbing dengan langkah kegiatan yang meliputi: (1) fase orientasi, (2) fase eksplorasi, (3) fase pembentukan konsep, (4) fase aplikasi, (5) fase penutup.
4. Keterampilan argumentasi yang dimaksud adalah menggunakan kerangka analisis Chen dan She (2012) meliputi: (a) *claim*, (b) *warrant*, (c) *backing*, dan (d) *rebuttal*.
5. Materi pokok yang disajikan adalah materi Fluida Statis mencakup pokok bahasan tekanan hidrostatis, hukum Pascal, dan hukum Archimedes.
6. Validitas produk (modul pembelajaran) dapat dilihat dari tingkat validitas isi modul (kesesuaian isi modul), validitas konstruk (relevansi isi modul) dan keterbacaan modul (Nieveen, & Plomp, 2007).
7. Kepraktisan dapat dilihat dari: keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul (Nieveen, & Plomp, 2007).
8. Keefektivan dilihat dari pencapaian tujuan pembelajaran yaitu tingkat keterampilan argumentasi siswa, respon siswa, dan aktivitas pembelajaran siswa (Nieveen, & Plomp, 2007).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teori

1. Teori Belajar

Inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*) memiliki landasan teoritis yang kuat didasarkan pada pendekatan konstruktivisme. Hal ini didasarkan pada hasil teori pendidikan dan penelitian, seperti teori perkembangan kognitif Piaget, teori perkembangan sosial Vygotsky, dan teori penemuan Bruner (Kuhlthau, Maniotes, & Caspari, 2007).

a. Teori Perkembangan Kognitif 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, 2006:34). 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.

Implikasi dari teori perkembangan kognitif oleh Piaget, yaitu (a) memusatkan proses berpikir anak, tidak sekedar pada hasilnya, (b) memperhatikan peran siswa dalam berinisiatif sendiri dan keterlibatan aktif dalam kegiatan pembelajaran, (c) memaklumi perbedaan individual dalam kemajuan perkembangan. Menurut Piaget, adaptasi adalah proses menyesuaikan skema sebagai tanggapan atas lingkungan melalui asimilasi dan akomodasi (Slavin, 2006). Asimilasi adalah proses memahami objek atau peristiwa baru berdasarkan skema yang sudah ada. Seseorang menggunakan struktur atau kemampuan yang sudah ada dalam proses asimilasi untuk menghadapi masalah yang dihadapinya dalam lingkungannya sedangkan jika mengubah skema yang sudah ada agar sesuai dengan situasi yang baru berdasarkan informasi atau pengalaman baru disebut dengan proses akomodasi. Seseorang memerlukan modifikasi struktur mental yang ada dalam mengadakan respons terhadap tantangan lingkungannya saat proses akomodasi.

Pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) sesuai dengan teori perkembangan kognitif siswa yang dapat digunakan pada tahap operasi formal (11 tahun – dewasa) dimana siswa 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

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 (Slavin, 2006). Teori Vygotsky beranggapan bahwa pembelajaran terjadi apabila anak-anak bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuannya 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.

Pembelajaran inkuri terbimbing (*guided inquiry*) adalah zona intervensi (campur tangan) dimana petunjuk dan bantuan khusus diberikan untuk membimbing siswa dalam mengumpulkan informasi untuk menyelesaikan tugasnya kemudian sedikit demi sedikit dikurangi sesuai dengan perkembangan pengalaman siswa.

c. Teori Penemuan Bruner

Fokus dari pendekatan Bruner adalah pendekatan penemuan (*discovery approach*). Bruner memberi dukungan teoritis pada pembelajaran penemuan (*discovery learning*), yaitu model pengajaran yang menekankan pentingnya membantu siswa memahami struktur dan ide-ide kunci dari suatu disiplin ilmu, perlunya keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran, dan pembelajaran sejati datang melalui penemuan (Arends, 2012). Pembelajaran penemuan yang

diterapkan dalam sains dan ilmu sosial, menekankan penalaran induktif dan proses penyelidikan yang menjadi karakteristik metode ilmiah dan pemecahan masalah.

Bruner menegaskan bahwa orang dapat belajar dengan baik ketika mereka secara aktif terlibat daripada menjadi penerima pasif informasi. Bruner menjelaskan bahwa siswa tidak cukup hanya menerima informasi saja, namun perlu dilibatkan dalam menafsirkan untuk pemahaman yang mendalam. Pembelajaran melibatkan informasi yang diberikan untuk menciptakan hasil pemikiran Kuhlthau et al., (2007).

2. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang terpusat pada siswa. Dalam proses pembelajaran inkuiri terbimbing siswa lebih banyak aktif dalam proses pembelajarannya yang telah dikondisikan untuk dapat menerapkan berpikir dalam upaya menggali sendiri segala konsep untuk mengambil inisiatif dalam usaha memecahkan masalah, mengambil keputusan, dan melatih berpikir kritis siswa dalam permasalahan fisika (Puspita & Jatmiko, 2013). Fisika tidak dapat lepas dari inkuiri untuk membentuk karakter yang jujur, tanggung jawab, tekun, teliti, dan kerja sama (Maliyah, Sunarno, & Suparmi, 2012).

Dalam buku *Focus on Inquiry*, Alberta (2004) menyatakan bahwa

“Inquiry-based learning is a process where students are involved in their learning, formulate questions, investigate widely and then build new understandings, meanings and knowledge. That knowledge is new to the students and may be used to answer a question, to develop a solution or to support a position or point of view. The knowledge is usually presented to others and may result in some sort of action.”

Shamsudina, Abdullah & Yaamat (2013) menyatakan bahwa

“Inquiry is a process of understanding the characteristics of science through scientific experiments. It is through try outs, testing and further information search that individuals begun to see patterns or connections, often leading to discoveries.”

Dalam artikelnya Rooks-Ellis, D.L (2014) menyatakan bahwa

“Inquiry-oriented approaches to science instruction and learning for a child with a visual impairment have shared characteristics. Learning through use of the senses, exploring concrete objects to further understanding, questioning discoveries, and testing the discoveries become a natural occurrence to the learner with a visual impairment. Using these commonalities for instruction in science classrooms will increase the students’ understanding, spark further interest, and provide new avenues for the students’ futures.”

Berdasarkan beberapa pendapat mengenai inkuiri, dapat disimpulkan bahwa inkuiri adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam pembelajaran, sehingga siswa dapat memahami pembelajaran berdasarkan penyelidikannya. Siswa dapat berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran seperti memecahkan masalah, melakukan penyelidikan, mengambil kesimpulan dan menyampaikan hasil penyelidikan.

Pembelajaran dalam Inkuiri terbagi menjadi beberapa tingkatan. (NRC, 2000) membagi inkuiri menjadi empat tingkatan, yaitu: 1). inkuiri terstruktur (*structured inquiry*), 2) inkuiri terbimbing (*guided inquiry*), 3) inkuiri terbuka (*open inquiry*), dan 4) inkuiri berpasangan (*coupled inquiry*). Masing-masing tingkatan dibedakan berdasarkan seberapa dominan bimbingan guru yang diberikan pada peserta didik selama perencanaan dan pelaksanaan penyelidikan.

Secara rinci empat tingkatan inkuiri dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Tingkatan Inkuiri

Tingkatan Inkuiri	Deskripsi
Terstruktur/structured	Bimbingan guru sangat dominan. Peserta didik mengikuti bimbingan guru dalam menyiapkan penelitian ilmiah secara detail. Langkah-langkah prosedur penelitian telah ditetapkan guru sehingga peserta didik hanya mengikuti langkah tersebut.
Terbimbing/guided	Lebih bersifat tutor sebaya (<i>scaffolded</i>). Peserta didik saling bertanggung jawab dalam menentukan langkah dan metode dalam penelitian mereka. Guru sekedar membimbing mereka dalam menyusun rencana penelitian. Guru dapat membantu peserta didik dalam memilih alternatif rencana percobaan dari beberapa rencana yang diajukan peserta didik sendiri serta membimbingnya supaya lebih terarah.
Terbuka/open	Merupakan inkuiri sebenarnya. Peserta didik menentukan sendiri rumusan masalah, hipotesis, metode penelitian sekaligus menarik kesimpulan. Guru lebih berperan sebagai fasilitator dan motivator.
Berpasangan/coupled	Merupakan gabungan dari dua tingkatan inkuiri di atas, misalnya tingkatan inkuiri terbimbing diikuti dengan inkuiri bebas.

(Sumber: NRC, 2000)

Model yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Peneliti memilih tipe inkuiri terbimbing dengan beberapa alasan, *pertama* siswa terbiasa belajar dengan metode ceramah, sehingga aktivitas siswa dalam proses pembelajaran masih rendah. *Kedua*, siswa yang akan dijadikan objek penelitian adalah siswa yang belum pernah melaksanakan proses inkuiri atau penyelidikan, sehingga bimbingan yang intensif masih diperlukan. *Ketiga*, pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi Fluida dapat dilakukan dengan memanfaatkan media yang murah dan mudah didapat sehingga tidak memberatkan pihak sekolah, guru maupun siswa.

Menurut Rachman, Sudarti, & Supriadi (2012) seorang guru harus memberikan bimbingan kepada siswa dalam melakukan kegiatan-kegiatan sehingga siswa yang mempunyai intelegent rendah tetap mampu mengikuti kegiatan-kegiatan yang sedang dilaksanakan. Pada tahap-tahap awal pengajaran diberikan bimbingan lebih banyak yaitu berupa pertanyaan-pertanyaan pengarah agar siswa mampu menemukan sendiri arah dan tindakan-tindakan yang harus dilakukan untuk memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru. Selain dikemukakan oleh guru secara langsung, pertanyaan-pertanyaan pengarah juga diberikan melalui pertanyaan yang dibuat dalam modul.

Secara umum Kulthau et al.,(2007) mengatakan bahwa inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) membantu siswa untuk berlatih dalam sebuah tim, mengembangkan kompetensi dalam penelitian, pengetahuan, motivasi, pemahaman bacaan, perkembangan bahasa, kemampuan menulis, pembelajaran kooperatif, dan keterampilan sosial.

Guided inquiry is The third level of IBSE changes the role of the teacher dramatically. The teacher becomes a students' guide. He/she cooperates with students in defining research questions (problems) and gives advice on procedures and implementation. Students themselves suggest procedures to verify the inquiry questions and their subsequent solutions. Students are encouraged by the teacher much less than in the previous two levels, which radically increases their level of independence. Students should have previous experience of lower levels to be able to work independently (Trna, Trnova, & Sibor, 2012).

Sebagaimana yang telah dinyatakan oleh Sayekti, Sarwanto & Suparmi (2012) pendekatan inkuiri terbimbing menempatkan siswa sebagai subjek yang belajar tidak lagi sebagai objek belajar yang hanya menerima pengetahuan dari guru. Selain itu, inkuiri terbimbing memberikan kesempatan berpikir bagi siswa dan juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan metode dan sikap ilmiah siswa. Model pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Wahyudi dan Suparda (2013) merupakan model pembelajaran yang membantu siswa untuk belajar, membantu siswa memperoleh pengetahuan dengan cara menemukan sendiri. Di dalam model ini juga tercakup penemuan makna, organisasi, dan struktur dari ide atau gagasan, sehingga secara bertahap siswa belajar bagaimana mengorganisasikan dan melakukan penelitian guna mencapai tujuan pembelajaran.

Kemampuan berinkuiri adalah kemampuan untuk memperoleh informasi melalui observasi atau eksperimen untuk memecahkan suatu masalah dengan menggunakan kemampuan berfikir kritis dan logis yang meliputi tahap mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, interpretasi data dan menyimpulkan. (Liliawati, Purwanto, Ramlan, Hidayat, Megawati, & Puspitasari, 2014). Berdasarkan berbagai pengertian inkuiri terbimbing di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran yang dapat membantu siswa mampu memecahkan masalah berdasarkan proses berpikir dan proses penyelidikannya. Dengan dibimbing guru atau modul pembelajaran, siswa dapat belajar secara terarah dan mandiri dari proses mengamati, menemukan konsep

sampai membuat kesimpulan dan mempresentasikan hasil yang diperoleh dari hasil penyelidikannya.

Paparan yang menjelaskan peran guru dalam pembelajaran inkuiri terbimbing didukung oleh beberapa ahli: NRC (2000) dan Bilgin (2009) mengungkapkan bahwa model pembelajaran *guided inquiry* dapat melatih siswa untuk membangun jawaban dan berpikir cerdas dalam menemukan berbagai alternatif solusi atas permasalahan yang diajukan oleh guru, mengembangkan keterampilan pemahaman konsep (*understanding skills*), membangun rasa tanggung jawab (*individual responsibility*), dan melatih proses penyampaian konsep yang ditemukan.

Guru mampu membimbing siswa melakukan kegiatan dengan memberi pertanyaan awal dan mengarahkan pada suatu diskusi. Guru mempunyai peran aktif dalam menentukan permasalahan dan tahap-tahap pemecahannya. Inkuiri terbimbing ini digunakan bagi siswa yang kurang berpengalaman dalam pembelajaran inkuiri. (Dewi, Dantes, & Sadia, 2013)

Guided Inquiry offers an integrated unit of inquiry, planned and guided by an instructional team of a school librarian and teachers, allowing students to gain deeper understandings of subject area curriculum content and information literacy concepts. It combines often overlooked outside resources with materials in the school library. The team guides students toward developing skills and abilities necessary for the work place and daily living in the rapidly changing information environment of the 21st century. (Kuhlthau, Maniotes, & Caspari, 2007)

Tahapan dalam pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Hanson (2006) yaitu setiap aktivitas terdiri dari lima tahap yaitu: *orientation, exploration, concept formation, application, and closure*. Tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing

menurut Arends (2013:343), sintaks untuk pembelajaran berbasis inkuiri ditampilkan pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Sintaks untuk pembelajaran berbasis inkuiri

Tahapan	Perilaku Guru
1. Mendapatkan perhatian dan menjelaskan proses inkuiri	Guru menyiapkan siswa untuk belajar dan menjabarkan proses untuk pembelajaran
2. Menyajikan permasalahan inkuiri atau kejadian yang tidak sesuai	Guru menyajikan situasi bermasalah atau kejadian yang tidak sesuai kepada siswa
3. Meminta siswa merumuskan hipotesis untuk menjelaskan permasalahan atau kejadian	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	Guru menanyai siswa mengenai cara mereka mengumpulkan data untuk menguji hipotesis. Dalam beberapa kasus, dapat dilakukan percobaan dalam kelas
5. Merumuskan penjelasan dan/atau kesimpulan	Guru menutup inkuiri lebih dekat dengan meminta siswa merumuskan kesimpulan dan generalisasi
6. Merefleksikan situasi bermasalah dan proses berpikir yang digunakan untuk penyelidikan	Guru meminta siswa untuk berpikir mengenai proses pemikiran mereka sendiri dan untuk merefleksikan proses inkuiri

Sumber: (Arends, 2012)

Peneliti memasukan fase – fase model inkuiri terbimbing dalam bagian isi modul

yaitu pada materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran dan lembar kerja siswa.

Pada fase orientasi yang dilakukan adalah memunculkan ketertarikan siswa

terhadap proses pembelajaran, memberikan motivasi, membangitkan

keingintahuan dan membangun informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya

Pada fase eksplorasi memberikan kesempatan pada siswa untuk melakukan

observasi, mengumpulkan dan menganalisis data atau informasi, serta

membangun hipotesis berdasarkan permasalahan yang diajukan guru.

Pada fase pembentukan konsep merupakan tindak lanjut dari tahap eksplorasi

yang menuntut siswa untuk menemukan hubungan antar konsep dan mendorong

siswa untuk berpikir kritis dan analitis untuk membangun kesimpulan. Pada fase aplikasi, konsep berupa pengetahuan baru yang telah diperoleh diaplikasikan dalam berbagai situasi seperti latihan (*exercise*) yang memungkinkan. Fase penutup (*closure*) mengarahkan siswa untuk mampu melaporkan hasil temuannya, merefleksi apa yang telah dipelajari, hingga mengonsolidasikan pengetahuannya.

Melalui fase – fase tersebut siswa dapat bekerja dan belajar dalam suatu tim.

Belajar pada kegiatan yang telah dirancang khusus untuk mengembangkan penguasaan konten disiplin dan pengembangan keterampilan dalam proses belajar, berpikir, pemecahan masalah, komunikasi, kerja tim, manajemen, dan penilaian.

Dalam kelas yang menerapkan inkuiri terbimbing, peran guru adalah sebagai pembimbing siswa dan bukan sebagai pengajar siswa. Sesuai dengan pendapat Hanson (2006) yaitu dalam hal ini, guru sebagai instruktur bertindak sebagai pelatih dan memiliki empat peran untuk bermain: pemimpin, monitor atau penilai, fasilitator, dan evaluator.

3. Modul Pembelajaran

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul minimal memuat: petunjuk belajar (petunjuk siswa/guru), kompetensi yang akan dicapai, content atau isi materi, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja, dapat berupa lembar kerja (LK), evaluasi dan balikan terhadap hasil evaluasi. (Direktorat Pembinaan SMA, 2008).

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana

dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik (Rahdiyanta, 2014). Siswa dapat belajar secara mandiri dan terarah di sekolah dan di rumah dengan menggunakan modul walaupun tidak ada guru. Sesuai dengan pendapat Rizqi (2013) yang menyatakan bahwa modul mampu memberikan kemudahan kepada guru dalam menyampaikan materi kepada siswa. Modul dapat membantu siswa belajar secara mandiri agar peran guru tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan belajar mengajar.

Modul menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah kegiatan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh murid dengan bantuan yang minimal dari guru pembimbing, meliputi perencanaan tujuan yang akan dicapai secara jelas, penyediaan materi pelajaran, alat yang dibutuhkan, serta alat untuk penilai, mengukur keberhasilan murid dalam penyelesaian pelajaran (Depdiknas, 2001). Sama halnya dengan definisi modul pembelajaran menurut Smaldino, Lowther & Russel (2008) *Module is any self-contained instructional unit design for use by a single learner or a small grup of learners without a teacher presence* yang artinya segala bentuk satuan pembelajaran mandiri yang dirancang untuk digunakan oleh seorang siswa atau sekelompok kecil siswa tanpa dipandu oleh keberadaan guru. Robinson dan Crittenden (1972) menyatakan modul pembelajaran sebagai sebuah paket lengkap yang diungkapkan sebagai berikut.

Learning module is a packet of teaching materials consisting of behavioral objectives, a sequence of learning activities, and provisions for evaluation. Learning modules are called various names, including “molecule-of-learning packets”, “unipaks”, “teach kits”, and “edkits” (Robinson & Crittenden, 1972).

Modul adalah seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga penggunaanya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator/guru. Dengan

demikian maka sebuah modul harus dapat dijadikan sebuah bahan ajar sebagai pengganti fungsi guru. Kalau guru memiliki fungsi menjelaskan sesuatu maka modul harus mampu menjelaskan sesuatu dengan bahasa yang mudah diterima peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya (Direktorat Pembinaan SMA, 2008).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan siswa secara mandiri atau dengan bimbingan guru dalam proses pembelajaran yang disusun secara sistematis sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Sebuah modul harus memiliki karakteristik minimal agar dapat digunakan semaksimal mungkin. Karakteristik minimal yang harus dimiliki modul menurut Chaeruman (2012) adalah sebagai berikut.

1. *Self-paced learning materials* (bahan belajar mandiri)

Modul dapat dipelajari sendiri, kapan saja, di mana saja, sesuai dengan kecepatan belajarnya sendiri.

2. *Self-instruction* (mempelajari diri)

Memungkinkan siswa mudah mengerti atau menguasai materi walau tanpa bantuan guru atau orang lain.

3. *Self-contained* (komplit, semua ada)

Satu paket utuh. Semua yang dibutuhkan: rasional, petunjuk belajar, tujuan pembelajaran, uraian materi, latihan, rangkuman, dan tes ada dalam satu paket utuh.

4. *Modular – chunking* (sepenggal demi sepenggal)

Sepenggal demi sepenggal, sempit dan dalam, tapi dalam satu kesatuan yang utuh.

5. *Per learning activity* (per kegiatan belajar)

Pembabakan didasarkan atas per kegiatan belajar. Bukan per bab, seperti dalam buku atau per bagian seperti dalam novel.

Karakteristik yang harus muncul dalam modul menurut Direktorat Pembinaan SMK (2008) adalah membelajarkan diri (*self instruction*), mandiri (*self contained*) berdiri sendiri (*stand alone*), daya adaptasi (*adaptif*) dan bersahabat (*user friendly*).

1) Membelajarkan diri (*Self insruksional*)

Self insruksional merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self insruksional*, maka modul harus:

- a) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
- b) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.
- c) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- d) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengatur penguasaan peserta didik.
- e) Kontekstual yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau

konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.

- f) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif
- g) Terdapat rangkuman materi pembelajaran
- h) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (self assesment)
- i) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi
- j) Terdapat informasi tentang rujukan/ pengayaan/ referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

2) Mandiri (*Self contained*)

Modul dikatakan *Self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi/kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

3) Berdiri sendiri (*Stand alone*)

Stand alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Penggunaan modul ini menyebabkan peserta didik tidak perlu bahan ajar lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar

lain yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

4) Daya adaptasi (*Adaptif*)

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan *adaptif* jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta *fleksibel*/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

5) Bersahabat/Akrab (*User friendly*)

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Dalam sebuah modul selain memuat materi pokok pembahasan, modul harus memiliki komponen – komponen di antaranya adalah petunjuk untuk guru, petunjuk untuk siswa, memuat tujuan pembelajaran, lembar kegiatan siswa, lembar kerja siswa, kunci lembar kerja siswa, lembar tes siswa, kunci lembar tes siswa, pengayaan dan umpan balik (Fidiana, Bambang, & Pratiwi, 2012).

Peneliti mendesain modul yang akan dibuat sesuai dengan tujuan penelitian yaitu desain modul berbasis inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Desain modul tersebut memuat tiga bagian utama yaitu bagian depan, bagian isi dan bagian penutup. Pada bagian depan memuat karakteristik

modul yaitu cover atau judul, kata pengantar, daftar isi, tujuan umum penggunaan modul tersebut, dan petunjuk penggunaan modul. Bagian isi memuat karakteristik modul yang terdiri dari KI dan KD, indikator dan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, lembar kerja siswa dan lembar tes siswa. Bagian penutup dalam modul memuat kunci jawaban tes siswa, umpan balik dan pengayaan, glosarium dan daftar pustaka.

Format modul pembelajaran dengan metode inkuiri terbimbing yang dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan argumentasi siswa diambil dari desain pengembangan modul Agustin, Suyatna & Viyanti (2016) yang telah dimodifikasi.

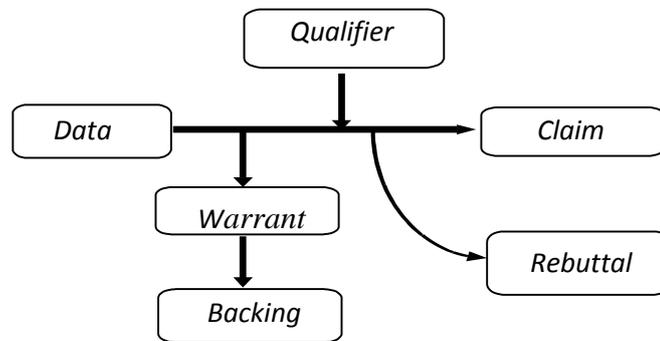
4. Keterampilan Argumentasi

Teori argumentasi adalah bidang kajian tentang bagaimana seseorang membangun justifikasi dan komunikasi terhadap orang lain secara efektif. Argumentasi adalah strategi penalaran yang muncul dari domain penalaran berpikir logik informal dan kritis. Argumentasi merupakan medan prominent dalam komunitas pendidikan sains Jiménez-Aleixandre, Rodriguez & Duschl (2000) dan Erduran & Jiménez-Aleixandre (2008). Seyogyanya seorang guru dalam pembelajaran kesehariannya untuk dapat membiasakan memberdayakan keterampilan argumentasi siswanya dimulai dari hal-hal terkecil dari tingkat argumentasi terendah sehingga lambat laun siswa akan terbiasa berargumentasi dalam pembelajaran. Selain itu guru perlu memperbaharui kemampuan mengidentifikasi tiap keterampilan argumentasi yang dimiliki siswa (Viyanti, Cari, Sunarno, Prasetyo, & Widoretno, 2015).

Argumentasi ilmiah merujuk pada aktivitas para ilmuwan dalam mengembangkan pengetahuan yakni dengan memberikan sebuah gagasan (*claim*) yang didasarkan pada sebuah bukti serta pembenaran yang menghubungkan *claim* dengan bukti yang diberikan, dan dilandasi dengan asumsi-asumsi teoritis untuk menguatkan *claim* yang telah diajukan (Aisyah & Wasis, 2015). Argumentasi menurut Wendra, Utama & Triyasa (2012) merupakan kemampuan menyatakan dan menyampaikan fakta-fakta serta bukti-bukti untuk menunjukkan benar tidaknya suatu pendapat melalui penggunaan bahasa.

Menurut Hasnunidah, Susilo, Irawati, & Sutomo (2015) argumentasi sangat berguna sebagai suatu alat untuk menganalisis dan menginterpretasi diskusi atau debat dalam pembelajaran sains. Menurut Erduran & Jiménez-Aleixandre (2008) para saintis harus mampu mengkomunikasikan hasil observasi dan temuannya kepada komunitas ilmiah untuk memperoleh pengakuan dan pembenaran. Dalam proses inilah argumen dan argumentasi memegang peranan penting dalam membangun pengetahuan. Sesuai dengan pendapat Osborne, Erduran & Simon (2004) bahwa *situating argumentation as a central element in the learning of sciences has two functions: one is as a heuristic to engage learners in the coordination of conceptual and epistemic goals and the second is to make student scientific thinking and reasoning visible to enable formative assessment by teachers or instructors*. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan argumentasi merupakan salah satu elemen dasar yang penting untuk dikuasai siswa sebagai alat komunikasi untuk menyampaikan hasil penyelidikannya.

Argumentasi dalam kelas sains menurut (Simon, Erduran, & Osborne, 2006) dapat mengikuti pola yang telah dipatenkan oleh Stephen Toulmin (2003). Pola tersebut dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1. Toulmin's Argument Pattern (TAP)

Penjelasan dari Toulmin's Argument Pattern yaitu *claim* adalah suatu pernyataan yang diajukan seseorang kepada orang lain untuk diterima sebagai kebenaran. *Data* adalah fakta-fakta tertentu yang diandalkan untuk mendukung klaim yang diajukan. *Warrant* merupakan sebuah jaminan yang menghubungkan *data* dengan *claim*, biasanya digunakan untuk membenarkan *claim* melalui *data* yang kuat. *Backing* adalah dukungan untuk memperkuat *warrant*. *Qualifier* mengindikasikan kekuatan dari data kepada *warrant* dan dapat membatasi *claim* yang universal. Komponen terakhir adalah *rebuttal* atau sanggahan, yaitu suatu argumen perlawanan (*counter argument*) terhadap suatu *claim*, *data*, dan *warrant* (Erduran, Simon, & Osborne, 2004).

Klaim adalah sebuah dugaan, penjelasan, kesimpulan, prinsip digeneralisasikan, atau jawaban atas pertanyaan penelitian. Bukti komponen argumen mengacu pada data (yaitu, pengukuran atau pengamatan) yang telah dikumpulkan sebagai bagian dari investigasi dan kemudian dianalisa dan diinterpretasikan oleh para ilmuwan.

Alasan yang merupakan komponen dari sebuah argumen mengacu pada pernyataan yang menjelaskan bagaimana bukti dapat mendukung klaim dan mengapa bukti harus dihitung untuk mendukung klaim (Muslim, 2012).

Penjelasan ilmiah dalam argumentasi adalah keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa karena sangat penting dalam usaha untuk menjadi saintis profesional. Saintis menggunakan argumen untuk mengkaitkan pembuktian terhadap klaim yang ditemukan melalui penggunaan *warrant* dan *backing*. Saintis sering menggunakan keterampilan argumentasi untuk mengembangkan dan mendukung kesimpulan sains dalam isu sosial sains (*claim*), hal ini sangat penting untuk diselidiki. Hanya memberikan siswa pengetahuan ilmiah atau socio-scientific siswa untuk mendiskusikan isu tidak cukup bagi mereka untuk membangun argumen (Erduran, Simon, & Osborne, 2004).

Membangun suatu argumen ilmiah yang baik tidaklah mudah, tetapi dengan bimbingan guru ataupun modul pembelajaran akan membantu siswa dapat memberdayakan keterampilan argumentasinya. Sesuai dengan pendapat Farida dan Gusniarti (2014) yang menyatakan bahwa keterampilan siswa dalam berargumentasi atau menyatakan pendapat meningkat seiring dengan proses pembelajaran. Dengan bimbingan guru ataupun modul dalam proses pembelajaran, siswa dapat terus meningkatkan kualitas keterampilan argumentasinya.

Peningkatan keterampilan argumentasi siswa dapat dilihat dari setiap pernyataan yang dihasilkan oleh seorang individu masing-masing diklasifikasikan menjadi dua tingkat yang berbeda dari *claim*, *warrant*, *backing*, dan *rebuttal*. (Chen dan

She, 2012). Penilaian kualitas keterampilan argumentasi menggunakan kerangka analisis yang tampak pada tabel 2.5

Tabel 2.5 Kerangka Analisis untuk Menentukan Kualitas Argumentasi Menurut Chen dan She

Komponen	Level	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 /warrant, 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 bantahan yang lemah dan tanpa penjelasan yang jelas.
	Level 2	Sebuah argumen terdiri dari klaim dengan bantahan diidentifikasi dengan jelas.

Sumber: Chen dan She (2012)

Penilaian kualitas argumentasi diperoleh berdasarkan tulisan atau jawaban siswa. Setiap siswa akan menjawab soal pilihan ganda beralasan agar peserta didik dapat mengungkapkan bentuk argumentasinya secara tertulis. Pertanyaan yang diberikan kepada siswa dilengkapi dengan lembar jawaban yang didesain untuk membimbing siswa menuliskan argumentasinya.

5. Materi Fluida Statis

a. Pengertian Fluida Statis

Fluida Statis adalah fluida yang berada dalam fase tidak bergerak (diam) atau fluida dalam keadaan bergerak tetapi tak ada perbedaan kecepatan antar partikel fluida tersebut atau bisa dikatakan bahwa partikel-partikel fluida tersebut bergerak dengan kecepatan seragam sehingga tidak memiliki gaya geser. Contoh fenomena fluida statis dapat dibagi menjadi statis sederhana dan tidak sederhana. Contoh fluida yang diam secara sederhana adalah air di bak yang tidak dikenai gaya oleh gaya apapun, seperti gaya angin, panas, dan lain-lain yang mengakibatkan air tersebut bergerak. Contoh fluida statis yang tidak sederhana adalah air sungai yang memiliki kecepatan seragam pada tiap partikel di berbagai lapisan dari permukaan sampai dasar sungai.

b. Tekanan Hidrostatik

Partikel – partikel dalam zat cair dan gas tidak tersusun secara rapat, sehingga lebih bebas bergerak. Partikel – partikel penyusun fluida tersebut secara terus menerus bergerak ke segala arah dan terjadi tumbukan antara partikel lain dengan dinding wadahnya. Tumbukan partikel – partikel fluida dengan wadahnya mengakibatkan fluida memiliki tekanan. Tekanan fluida bekerja ke segala arah sama besar. Fluida akan bergerak dari daerah bertekanan lebih tinggi menuju daerah bertekanan lebih rendah.

Besar tekanan hidrostatik dapat diamati menggunakan alat yang disebut pesawat Hartl. Dengan pesawat Hartl dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Semakin kedalam, tekanan hidrostatik semakin besar.
- b. Di kedalaman sama, besar tekanan hidrostatik ke segala arah besarnya sama. Pernyataan ini dikenal dengan hukum hidrostatika.
- c. Besar tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh massa jenis zat cair. Semakin besar massa jenis suatu zat cair, semakin besar pula tekanan pada kedalaman tertentu.

Gaya yang berkerja pada tekanan hidrostatik adalah gaya berat, sehingga dapat dinyatakan dalam persamaan 3.2, 3.3 dan 3.4.

$$P = \frac{F}{A} = \frac{w}{A} = \frac{m_L}{A} = \frac{\rho V g}{A} \quad (3.2)$$

$$P = \frac{\rho A g h}{A} \quad (3.3)$$

$$P = \rho g h \quad (3.4)$$

Keterangan P = Tekanan Hidrostatik
 ρ = Massa jenis zat cair
 g = percepatan gravitasi
 h = tinggi zat cair

Pada permukaan atas zat cair, bekerja tekanan atmosfer. Umumnya tekanan atmosfer (P_0) hampir sama nilainya dengan tekanan hidrostatik, karena pengaruh oleh berat udara di atas titik pengukuran. Atmosfer merupakan lapisan gas yang melingkupi sebuah planet, termasuk bumi. Tekanan atmosfer berbeda – beda di berbagai ketinggian permukaan bumi. Semakin tinggi suatu tempat dari permukaan laut, maka semakin rendah tekanan atmosfernya. Di permukaan laut, tekanan atmosfernya bernilai 1 atm atau 1×10^5 Pa, atau 76 cmHg.

Tekanan total didalam laut dengan kedalaman h dari permukaan dapat dinyatakan dengan rumus 3.5 dan 3.6

$$P = P_0 + P_h \quad (3.5)$$

$$P = P_0 + \rho gh \quad (3.6)$$

Keterangan:

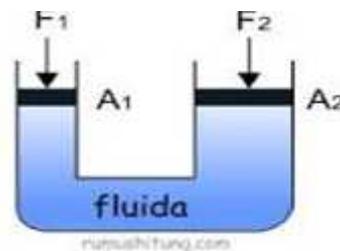
P_0 = tekanan Atmosfer

P_h = tekanan hidrostatis

d. Hukum Pascal

1. Konsep hukum Pascal

Hukum pascal berbunyi “ tekanan yang diberikan pada suatu zat cair di wadah tertutup mendapat gaya , maka gaya akan diteruskan ke segala arah sama besar” hal ini terjadi karena salah satu sifat zat cair, yaitu molekul – molekulnya senantiasa bergerak bebas. Nama Blaise Pascal kemudian diabadikan sebagai satuan tekanan , yaitu Pascal (Pa).



Sumber: www.rumushitung.com

Gambar 2.2 Perbandingan F_1 dan F_2 pada A_1 dan A_2

$$\frac{F_1}{A_1} \cong \frac{F_2}{A_2} \quad (3.7)$$

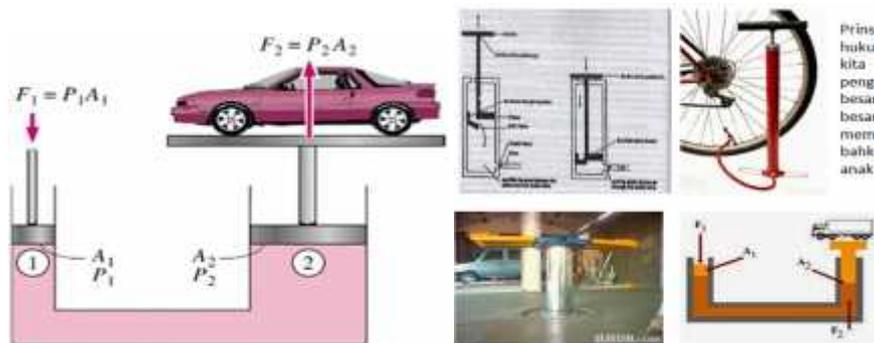
$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2} \quad (3.8)$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \quad (3.9)$$

2. Penerapan hukum Pascal

Penerapan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari – hari dapat ditemukan dalam donkrak dan mesin hidrolik. Mesin hidrolik digunakan untuk membantu

mengangkat mobil sehingga bagian – bagian bawah mobil dapat dibersihkan dengan mudah dan menyeluruh.



Sumber : www.pelajaransekolahonline.com

Gambar. 2.3 Desain Mesin Hidrolik

e. Hukum Archimedes

1. Konsep Hukum Archimedes

Pada kasus ketika memasukkan sebuah balok kayu ke dalam air, maka jika berat balok kayu di udara w_u dan berat balok kayu saat tercelup dalam zat cair w_a , maka besar gaya ke atas yang dialami balok kayu dinyatakan pada persamaan 3.10

$$F_A = w_u - w_a \quad (3.10)$$

Keterangan.

F_A = gaya apung atau gaya ke atas (N)

w_u = berat benda di udara (N)

w_a = berat benda di dalam air (N)

Besarnya gaya apung ini bergantung pada banyaknya air yang didesak oleh benda tersebut. Semakin besar air yang didesak maka semakin besar pula gaya apungnya. Menurut hukum Archimedes, gaya ke atas (F_A) besarnya sama dengan berat zat cair (w_f)

$$F_A = w_f \quad (3.11)$$

$$F_A = m_f g \quad (3.12)$$

Karena $m_f = \rho_f V$, maka gaya ke atas F_A dapat dinyatakan pada persamaan 3.13

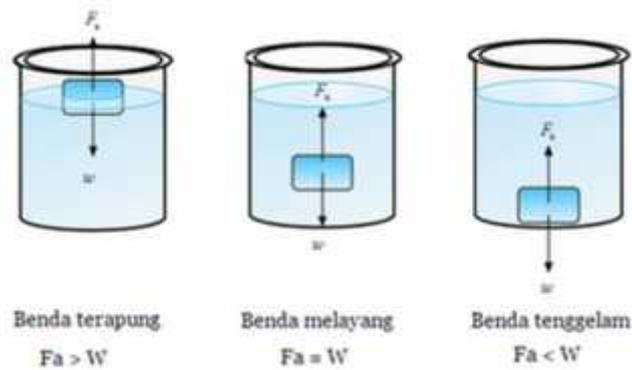
$$F_A = \rho_f V g \quad (3.13)$$

ρ_f = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V = volume zat cair yang didesak atau volume benda yang tercelup (m^3)

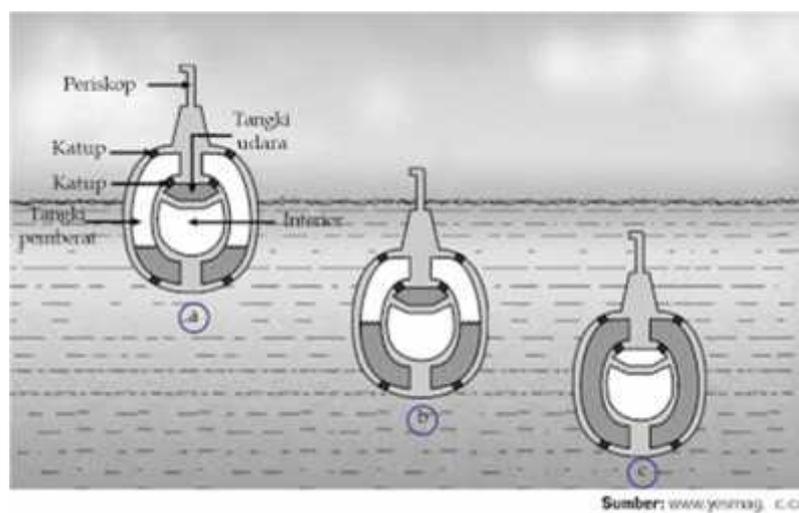
2. Terapung, Melayang dan Tenggelam

Suatu benda dapat dikatakan terapung, melayang atau tenggelam apabila benda tersebut berada dalam fluida seperti gambar 2.4 dan 2.5.



Sumber: www.dunia-mulyadi.com

Gambar 2.4 Benda terapung, melayang dan tenggelam



Gambar 2.5 Keadaan kapal selam ketika terapung, melayang dan tenggelam

a. Benda Terapung

Benda terapung jika ada bagian benda berada di permukaan fluida, atau ada bagian benda berada di bawah permukaan fluida. Berdasarkan sifat kesetimbangan gaya, gaya berat sama dengan gaya ke atas.

$$w_b = F_A \quad (3.14)$$

$$m_b g = m_f g \quad (3.15)$$

$$\rho_b v_b = \rho_f v_f \quad (3.16)$$

Karena hanya sebagian dari benda berada di bawah permukaan air, maka volume air yang didesak oleh fluida (V_f) lebih kecil dari volume benda (V_b). Akibatnya massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida yang didesak.

$$V_b > V_f \quad (3.17)$$

$$\rho_b < \rho_f \quad (3.18)$$

b. Benda Melayang

Benda disebut melayang jika posisi benda di antara permukaan dan dasar fluida.

$$w_b = F_A \quad (3.14)$$

$$m_b g = m_f g \quad (3.15)$$

$$\rho_b v_b = \rho_f v_f \quad (3.16)$$

Karenanya, benda dapat melayang jika massa jenis benda sama besar dengan massa jenis fluida ($\rho_b = \rho_f$).

c. Benda Tenggelam

Benda tenggelam pasti berada di dasar fluida. Syarat tenggelam jika massa jenis benda lebih besar dari massa jenis fluida ($\rho_b > \rho_f$). Karena ketika tenggelam volume benda sama dengan volume fluida yang didesak, maka $V_b = V_f$ sehingga $\rho_b > \rho_f$

3. Penerapan Hukum Archimedes pada Pembuatan Kapal



Sumber: <https://fendyfisika08.wordpress.com/2012/12/05/aplikasi-fluida>

Gambar 2.6 Kapal laut salah satu contoh penerapan hukum Archimedes

Kapal laut berbentuk cekungan dan memiliki ruangan – ruangan yang luas. Selain itu, terdapat rongga – rongga berisi udara, yang menjadikan volume kapal laut menjadi besar. Adanya udara yang banyak mengisi ruangan di kapal, menyebabkan massa jenis kapal laut lebih kecil dari massa jenis air laut. Oleh sebab itu, kapal laut bisa mengapung di laut. Namun jika terdapat kebocoran pada badan kapal yang dapat menyebabkan kapal kemasukkan air, maka udara akan terdesak keluar sehingga massa jenis kapal menjadi besar. Besarnya massa jenis kapal ini, disebabkan massa jenis udara berkurang dan menyisakan massa jenis besi.

6. Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan rencana penelitian ini adalah

1. Penelitian yang dilakukan oleh Matthew dan Kenneth (2013) memberikan kesimpulan bahwa *since guided inquiry teaching method is activity oriented and learner centered approach; it demands seriousness, practices and hard work on the part of all students.*
2. Penelitian yang dilakukan oleh Hasnunidah, Susilo, Irawati, & Sutomo (2015) Hasil dari penelitian ini adalah penggunaan *scaffolding* dalam strategi *Argement-Driven Inquiry* berhasil meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik.
3. Penelitian Mahardika, Fitriah, dan Zainuddin (2015). Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing yang terlaksana dengan sangat baik efektif dalam meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran fisika.
4. Penelitian Ogreten (2014) yang menyimpulkan bahwa *Argumentation-based activities have also developed the debating skills of the students in the experimental group.*
5. Penelitian Demircioglu & Ucar (2012) mendapatkan hasil yaitu *The results of the study showed that the ADI instructional method was more effective in improving the argumentation quality compared to the traditional method. ADI did not changed the attitudes but the argumentation skills changed significantly.*

B. Kerangka Pikir

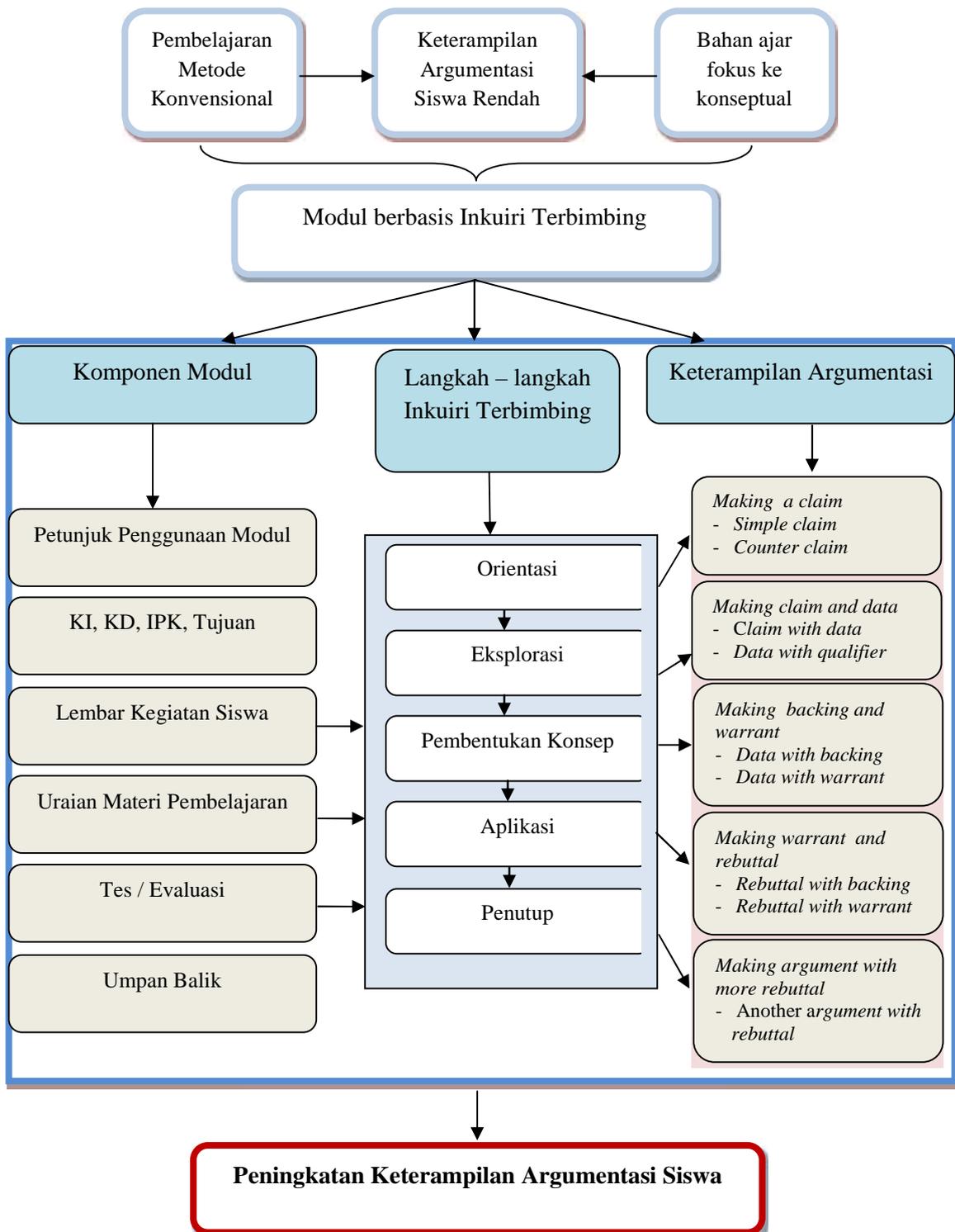
Berdasarkan analisis kebutuhan diperoleh suatu kesimpulan bahwa siswa belum dapat mengemukakan argumentasi ilmiahnya dengan baik. Sehingga diperlukan suatu bimbingan untuk dapat memberdayakan keterampilan argumentasinya.

Kegiatan untuk dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa dapat dilakukan dalam proses pembelajaran dengan bimbingan guru atau bahan belajar siswa. Bahan ajar berupa modul pembelajaran yang digunakan dapat membimbing siswa meningkatkan keterampilan argumentasinya. Keterampilan argumentasi dapat ditumbuhkan dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Modul pembelajaran yang akan dikembangkan memuat komponen – komponen modul yang dibutuhkan untuk dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Komponen modul tersebut memuat: 1) Petunjuk penggunaan modul, 2) Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), (IPK) dan Tujuan Pembelajaran. 3) Lembar Kegiatan Siswa. 4) Uraian materi pembelajaran. 5) Tes / evaluasi.

Komponen modul tersebut memuat kegiatan pembelajaran model inkuiri terbimbing yang terdiri dari lima fase yaitu fase orientasi, kegiatan pembelajaran yang dilakukan adalah mengamati fenomena atau informasi; fase eksplorasi, yaitu melakukan penyelidikan, mencari data, dan mengolah data; fase pembentukan konsep, kegiatan pembelajaran yang dilakukan adalah menganalisis data atau informasi dari data hasil penyelidikan yang didukung oleh teori; fase aplikasi, kegiatan pembelajarannya adalah menerapkan konsep dan membuat kesimpulan; terakhir pada fase penutup menyajikan hasil diskusi belajar. Seluruh kegiatan tersebut dikemas dalam bahan ajar berupa modul pembelajaran berbasis inkuiri

terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Secara umum skema kerangka pikir dalam penelitian ini dapat diperlihatkan pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 Kerangka Pikir Penelitian dan Pengembangan

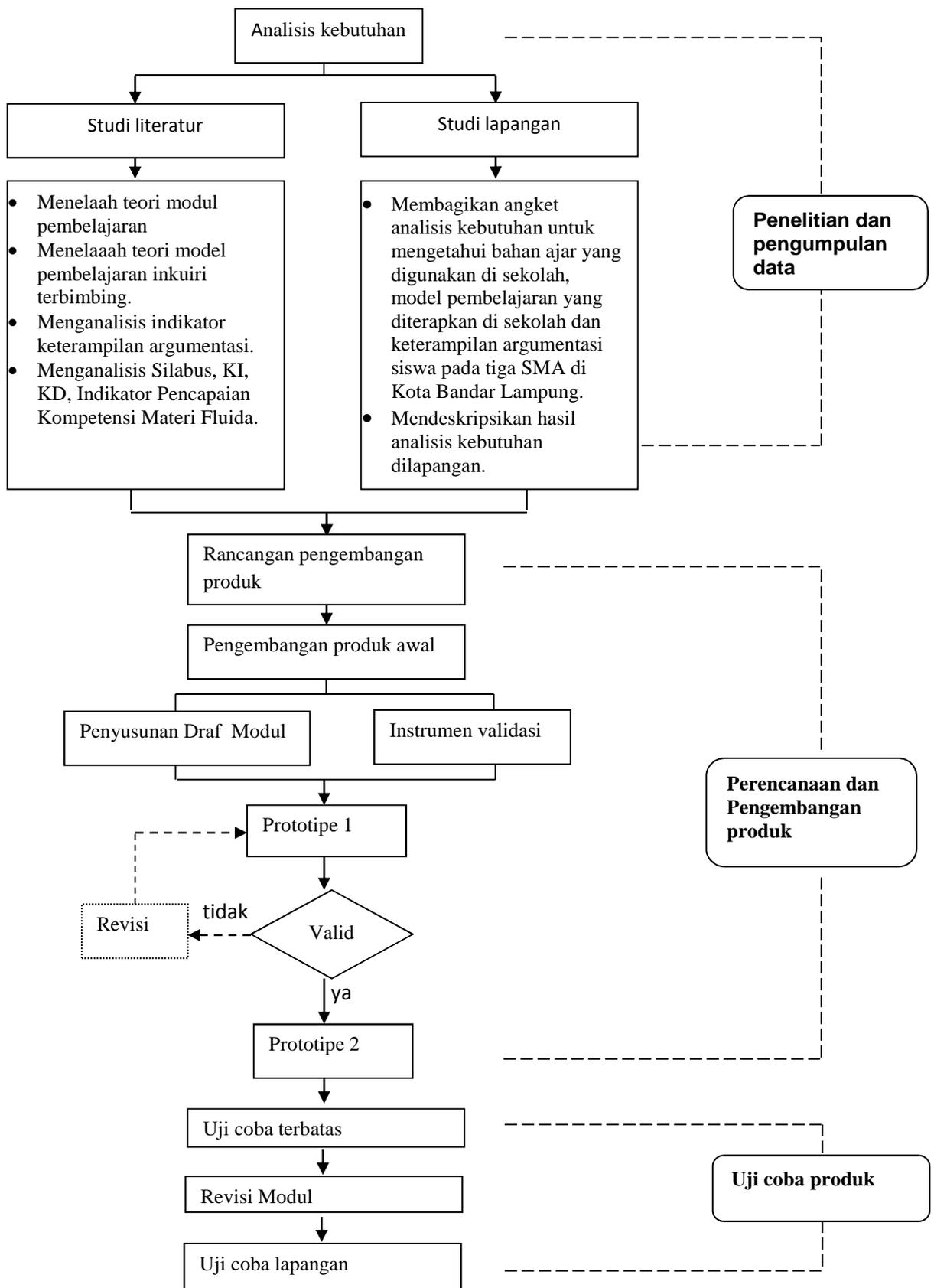
III. METODE PENGEMBANGAN

A. Metode Pengembangan

Penelitian dilakukan dengan mengarahkan pada pengembangan suatu produk yang berupa modul pembelajaran fluida statis berbasis inkuiri terbimbing yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Metode penelitian dan pengembangan ini mengacu pada metode *Research and Development* oleh Borg & Gall (2003) yang meliputi “*Research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision, and dissemination and implementation*”. Penelitian ini dilakukan sampai tahap merevisi hasil uji coba lapangan (*main field testing*) setelah uji coba terbatas (*preliminary field testing*) guna mengetahui kelayakan dari modul yang telah dikembangkan.

B. Alur Pengembangan

Secara garis besar alur penelitian dan pengembangan ini terdiri dari tiga langkah yaitu: 1) studi pendahuluan yang meliputi studi literatur dan studi lapangan; 2) perencanaan dan pengembangan produk meliputi penyusunan desain produk, dan validasi produk; 3) uji coba produk secara terbatas, revisi produk setelah uji coba terbatas dan melakukan uji lapangan terbatas sampai mendapatkan produk akhir.



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian dan pengembangan

Berdasarkan alur penelitian, maka langkah – langkah yang dilakukan pada penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian Pendahuluan dan Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dengan studi pendahuluan dan proses pengumpulan data awal yang bertujuan mengidentifikasi permasalahan yang ditemukan di sekolah.

Kegiatan pada tahap ini adalah studi lapangan dan studi literatur, selanjutnya mendeskripsikan gambaran serta analisis hasil temuan lapangan.

a. Studi lapangan

Penelitian diawali dari adanya kebutuhan ataupun masalah yang terjadi dalam proses pembelajaran di kelas. Hal tersebut berkaitan dengan rendahnya keterampilan argumentasi siswa. Analisis kebutuhan diperoleh dari kegiatan penelitian survey dengan menggunakan angket untuk mengetahui bahan ajar (modul) seperti apa yang biasa digunakan dalam pembelajaran. Instrumen yang digunakan untuk studi lapangan berupa lembar angket kebutuhan guru dan siswa. Studi lapangan dilakukan pada tiga SMA di Bandar Lampung dengan mengumpulkan angket dari 3 guru Fisika dan 20 siswa. Tujuan utama dari studi pendahuluan ini tidak untuk menguji hipotesis melainkan untuk mengumpulkan informasi terhadap tiga variabel yaitu bahan ajar fisika yang digunakan di sekolah, model pembelajaran yang diterapkan guru pada pembelajaran fisika, dan keterampilan argumentasi siswa. Deskripsi dan analisis hasil temuan di lapangan adalah bagian dari studi pendahuluan, berupaya untuk menemukan gambaran tentang bahan ajar berupa modul pembelajaran yang saat ini digunakan dalam proses pembelajaran fisika.

b. Studi literatur

Studi ini dilakukan untuk menemukan teori atau landasan teoritis yang mendukung dan memperkuat pengembangan produk yang akan dikembangkan yaitu modul pembelajaran fluida statis berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Studi literatur mengenai model pembelajaran inkuiri terbimbing agar dapat mengetahui tahap-tahap proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran tersebut. Studi literatur mengenai keterampilan argumentasi agar mengetahui tingkatan argumentasi, indikator keterampilan argumentasi dan cara meningkatkan keterampilan argumentasi siswa.

Studi literatur mengenai modul pembelajaran untuk mengetahui bagaimana menyusun modul pembelajaran yang baik dan efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Studi literatur materi pembelajaran fluida dilakukan dengan menganalisis komponen kompetensi materi yang meliputi Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), silabus, dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) materi fluida statis.

2. Perencanaan dan Pengembangan Produk

Berdasarkan dari analisis deskripsi hasil penelitian pendahuluan, maka disusun langkah-langkah pengembangan sebagai berikut.

a. Penyusunan modul berbasis inkuiri terbimbing

Draf desain produk modul yang dikembangkan memperhatikan beberapa aspek, seperti karakteristik modul yang baik, penyesuaian modul dengan materi pembelajaran dan relevansi model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk

meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Hal-hal yang dilakukan pada tahap desain produk adalah :

- 1) Menganalisis materi atau kompetensi inti yang akan dijadikan bahan pengembangan modul dan mengonsep materi yang akan disajikan dalam modul, peta konsep ditulis mengacu pada jumlah indikator yang telah disusun.
- 2) Mengumpulkan bahan yang dapat digunakan sebagai referensi pengembangan modul berbasis inkuiri terbimbing.
- 3) Membuat desain modul yang dapat menarik minat pembaca untuk melihat dan membacanya.
- 4) Memperhatikan struktur modul seperti judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, tugas-tugas dan langkah-langkah kerja. Langkah-langkah dalam modul yang dikembangkan disesuaikan dengan tahapan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing.
- 5) Menyusun modul berbasis inkuiri terbimbing tentang materi fluida statis dan berisikan pertanyaan yang mengacu pada indikator-indikator keterampilan argumentasi siswa.

Tahap ini juga membuat instrumen penelitian yang akan digunakan untuk menilai desain produk. Instrumen penilaian meliputi angket validasi, angket, lembar observasi dan lembar penilaian kepraktisan dan instrumen keefektivan pembelajaran menggunakan modul (soal pretest-postest).

b. Validasi produk dan revisi produk

Modul berbasis inkuiri terbimbing yang telah selesai dinamakan *prototipe 1*, kemudian langkah selanjutnya yaitu validasi isi dan validasi konstruk oleh ahli. Validasi ini merupakan proses penilaian kesesuaian isi dan relevansi modul terhadap materi pembelajaran, terhadap model pembelajaran, dan terhadap indikator keterampilan argumentasi siswa. Produk yang telah divalidasi ahli, jika hasil validasi pada *prototipe 1* tidak valid maka akan direvisi dan dilakukan validasi kembali oleh validator. Jika *prototipe 1* valid maka dihasilkan produk baru atau disebut sebagai *prototipe 2*. *Prototipe 2* modul tersebut selanjutnya di uji coba secara terbatas.

3. Uji Coba Produk

a. Uji coba terbatas

Uji coba terbatas bertujuan untuk mengetahui keterbacaan modul pembelajaran hasil pengembangan. Sampel uji coba terbatas berjumlah 5 orang guru fisika pada tiga SMA di Bandar Lampung dan masing-masing 9 orang siswa kelas XI pada tiga SMA di Bandar Lampung. Pengujian keterbacaan dilihat dari respon siswa terhadap modul. Siswa diberikan produk hasil pengembangan yaitu modul berbasis inkuiri terbimbing. Siswa membaca modul tersebut, kemudian siswa mengisi angket tentang aspek keterbacaan dan kemudahan mengenai penggunaan modul berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan.

b. Revisi produk

Revisi dilakukan berdasarkan masukan dan saran dari hasil uji coba terbatas.

Revisi modul meliputi aspek keterbacaan modul dan kemudahan menggunakan

modul hasil pengembangan. Revisi dilakukan sampai terbentuk produk yang siap diuji coba di lapangan terbatas.

c. Uji coba lapangan terbatas

Tahap selanjutnya dilakukan uji lapangan terbatas. Uji lapangan terbatas bertujuan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektivan modul hasil akhir pengembangan.

Prosedur yang dilakukan pada uji lapangan terbatas adalah sebagai berikut :

1. Pengujian kepraktisan dilihat dari keterlaksanaan pembelajaran. Observer mengisi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul.
2. Pengujian kepraktisan dilihat dari aktivitas siswa. Observer mengisi lembar observasi aktivitas kegiatan belajar siswa menggunakan modul berbasis inkuiri terbimbing pada tiap pertemuan.
3. Pengujian kepraktisan dilihat dari kemudahan menggunakan modul. Siswa mengisi angket instrumen kemudahan dalam belajar menggunakan modul berbasis inkuiri terbimbing.
4. Pengujian kepraktisan dilihat dari respon siswa. Siswa mengisi angket respon siswa (aspek kemenarikan modul) pada akhir pembelajaran pertemuan terakhir.
5. Pengujian keefektivan dilihat dari tingkat keterampilan argumentasi siswa. Siswa mengerjakan soal uraian pretes pada awal pembelajaran pertemuan pertama dan mengerjakan soal postes pada akhir pembelajaran pertemuan terakhir

Uji lapangan terbatas dilakukan kepada sampel siswa kelas XI MIA di sekolah 1 (sebagai kelas eksperimen I) , kelas XI MIA di sekolah 2 (sebagai kelas eksperimen II) dan kelas XI MIA di sekolah 3 (sebagai kelas eksperimen III). Eksperimen di lakukan dengan cara membandingkan keadaan sebelum dan sesudah memakai modul hasil pengembangan (*before-after*) Sugiyono (2011). Pada kelas eksperimen I, II dan III diberikan perlakuan yang sama, yaitu dengan menggunakan modul hasil pengembangan. Keefektivan modul hasil pengembangan, dapat dilihat dengan cara menghitung nilai pretes-postes dan N-gain ketiga kelas sampel.

Tabel 3.1. Desain pretes-postes kelompok sampel

Kelompok (Variabel bebas)	Pretes	Perlakuan (Variabel terikat)	Postes
Kelas Exp I	O ₁	X	O ₂
Kelas Exp II	O ₁	X	O ₂
Kelas Exp III	O ₁	X	O ₂

Keterangan: O₁ adalah pretes yang diberikan sebelum diberikan perlakuan, O₂ adalah postes yang diberikan setelah diberikan perlakuan, X adalah pembelajaran menggunakan modul hasil pengembangan.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat yang berfungsi untuk mempermudah pelaksanaan sesuatu. Instrumen pengumpulan data merupakan alat yang digunakan oleh pengumpul data untuk melaksanakan tugasnya mengumpulkan data (Arikunto, 1997).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket analisis kebutuhan, instrumen uji validitas modul, lembar observasi keterlaksanaan modul, lembar observasi aktivitas siswa, dan angket respon siswa (terdiri dari tiga macam angket yaitu : angket aspek keterbacaan, kemudahan serta angket kemenarikan), dan instrumen tes keterampilan argumentasi siswa.

1. Instrumen studi pendahuluan

a. Instrumen analisis kebutuhan guru

Instrumen ini berupa angket analisis kebutuhan guru yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa yang diperlukan di sekolah guna meningkatkan keterampilan argumentasi siswa dan untuk mengetahui bahan ajar yang biasa dipakai dalam proses pembelajaran sehingga menjadi referensi untuk mengembangkan modul berbasis inkuiri terbimbing.

b. Instrumen analisis kebutuhan siswa

Instrumen ini berupa angket analisis kebutuhan siswa yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa yang diperlukan di sekolah untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa menurut siswa. Selain itu juga untuk mengetahui modul yang biasa dipakai dalam proses pembelajaran sehingga menjadi referensi untuk mengembangkan modul berbasis inkuiri terbimbing.

2. Instrumen uji validasi ahli dan praktisi (guru)

Instrumen ini terdiri dari angket kesesuaian isi, konstruksi, dan keterbacaan terhadap modul berbasis inkuiri terbimbing.

a. Instrumen validasi kesesuaian isi

Instrumen ini berbentuk angket yang disusun untuk mengetahui kesesuaian isi modul dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD), kesesuaian indikator, materi serta kesesuaian urutan materi dengan indikator pembelajaran.

b. Instrumen validasi konstruksi

Instrumen berupa angket yang disusun untuk mengetahui konstruksi modul dengan sintak model inkuiri terbimbing dan untuk mengetahui apakah modul yang dikembangkan sudah melatih keterampilan argumentasi siswa.

c. Instrumen keterbacaan modul

Instrumen berupa angket dan disusun untuk mengetahui tingkat keterbacaan modul dilihat dari segi tata bahasa, yaitu : pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf, penggunaan kalimat dan bahasa yang sesuai dalam modul. Instrumen ini juga dilengkapi dengan kolom saran di mana validator dapat menuliskan saran/ masukan guna perbaikan produk.

3. Instrumen pada uji kepraktisan

a. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul

Kepraktisan modul dapat ditinjau dari keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul, suatu modul dikatakan memiliki kepraktisan yang tinggi, bila observer berdasarkan pengamatannya menyatakan bahwa tingkat keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul termasuk ke dalam kategori tinggi. Instrumen

keterlaksanaan ini terdiri dari pernyataan-pernyataan terkait dengan tingkat keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan.

b. Lembar observasi aktivitas siswa

Lembar observasi aktivitas siswa yang bertujuan untuk mengamati aktivitas siswa dalam kelompok selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

c. Lembar instrumen kemudahan menggunakan modul

Kepraktisan modul dapat ditinjau dari kemudahan belajar siswa menggunakan modul. Suatu modul dikatakan memiliki kepraktisan yang tinggi, bila siswa menyatakan bahwa modul dapat mudah dibaca dan dipahami isinya sehingga memudahkan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Instrumen kemudahn menggunakan modul ini terdiri dari pernyataan-pernyataan terkait mudahnya siswa dalam menggunakan modul, mencari informasi dalam modul dan dapat mengikuti semua kegiatan yang terdapat dalam modul.

d. Angket respon siswa

Angket yang diberikan terdiri dari angket keterbacaan, angket kemudahan, dan angket kemenarikan modul. Angket respon siswa terdiri dari pernyataan-pernyataan terkait dengan tingkat kemudahan dan tingkat kemenarikan terhadap modul yang dikembangkan. Instrumen ini dilengkapi dengan kolom untuk menuliskan kritik maupun saran terhadap modul. Angket ini bertujuan untuk memperoleh respon mengenai modul yang dikembangkan.

4. Instrumen tes pada uji keefektivan produk

Instrumen tes berupa soal pilihan jamak dengan alasan/argumen untuk mengetahui keefektivan pembelajaran dengan bantuan modul hasil pengembangan dalam meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Indikator keterampilan argumentasi yang akan diukur meliputi adanya *claim*, *warrant*, *backing*, dan *rebuttal*.

D. Teknik analisis

1. Teknik analisis data angket

Angket pada penelitian ini adalah angket hasil validasi ahli, angket tanggapan guru dan angket respon siswa terhadap modul yang dikembangkan. Adapun kegiatan dalam teknik analisis data angket dilakukan dengan cara :

- a. Mengkode atau klasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan angket. Dalam pengkodean data ini dibuat buku kode yang merupakan suatu tabel berisi tentang substansi-substansi yang hendak diukur, pertanyaan-pertanyaan yang menjadi alat ukur substansi tersebut serta kode jawaban setiap pertanyaan tersebut dan rumusan jawabannya.
- 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.
- d. Mengolah jumlah skor jawaban responden
- e. Menghitung persentase jawaban angket pada setiap item dengan menggunakan rumus yang diambil dari (Sudjana, 2005) yang dapat dilihat pada persman 3.1.

$$\%X_{in} = \frac{\sum S}{S_{maks}} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan :

$\%X_{in}$ Persentase jawaban pernyataan ke-i pada angket

$\sum S$ Jumlah skor jawaban

S_{maks} Skor maksimum yang diharapkan

- f. Menghitung rata-rata persentase angket untuk mengetahui tingkat kesesuaian isi, konstruk, keterbacaan, dan kemenarikan modul berbasis inkuiri terbimbing menggunakan rumus yang diambil dari (Sudjana, 2005) dengan persamaan 3.2.

$$\bar{X}_i = \frac{\sum \%X_{in}}{n} \quad (3.2)$$

Keterangan :

$\% X_i$ Rata-rata persentase jawaban terhadap pernyataan pada angket

$\sum \%X_{in}$ Jumlah persentase jawaban terhadap semua pernyataan pada angket

n Jumlah pernyataan pada angket

- g. Memvisualisasikan data untuk memberikan informasi berupa data temuan dengan menggunakan analisis data non statistik yaitu analisis yang dilakukan dengan cara membaca tabel-tabel, grafik-grafik atau angka-angka yang tersedia.
- h. Menafsirkan persentase jawaban pernyataan secara keseluruhan dengan menggunakan tafsiran berdasarkan Arikunto (2008) pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Tafsiran persentase angket.

Presentase	Kriteria
80,1 % - 100 %	Sangat Tinggi
60,1 % - 80 %	Tinggi
40,1 % - 60 %	Sedang
20,1 % - 40 %	Rendah
0,00 % - 20 %	Sangat Rendah

2. Teknik analisis data lembar observasi pada uji keterlaksanaan modul

Teknik analisis data lembar observasi pada uji keterlaksanaan modul

menggunakan cara sebagai berikut:

- a. Menghitung persentase jumlah skor untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan modul yang dikembangkan.
- b. Memvisualisasikan data untuk memberikan informasi berupa data temuan dengan menggunakan analisis data non statistik yaitu analisis yang dilakukan dengan cara membaca tabel-tabel, grafik-grafik atau angka-angka yang tersedia.
- c. Menafsirkan persentase jawaban pernyataan secara keseluruhan dengan menggunakan tafsiran pada Tabel 3.2.

3. Teknik Analisis Data Respon Siswa terhadap Pelaksanaan Pembelajaran

Analisis data respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan modul pembelajaran yang dikembangkan dengan langkah – langkah sebagai berikut.

- a. Menghitung jumlah siswa yang memberikan respon positif dan negatif terhadap pelaksanaan pembelajaran.
- b. Menghitung persentase jumlah siswa yang memberikan respon positif dan negatif.
- c. Menafsirkan data dengan menggunakan tafsiran harga persentase.

4. Teknik analisis data keefektivan

Analisis deskriptif terhadap keterampilan argumentasi siswa dilakukan dengan menganalisis jawaban-jawaban siswa pada setiap soal tes keterampilan argumentasi. Pada penelitian ini, jawaban siswa terhadap soal tes keterampilan

argumentasi beragam, sehingga perlu dikelompokkan jawaban siswa ke dalam indikator keterampilan argumentasi siswa. Tipe-tipe jawaban siswa diurutkan sesuai dengan jawaban siswa dimulai dari level yang paling dasar hingga level yang paling tinggi dari indikator keterampilan argumentasi.

a. Teknik Analisis data hasil tes

Teknik analisis data nilai pretest dan postes belajar siswa menggunakan cara sebagai berikut:

- a) Memberi skor jawaban siswa pada setiap soal tes.
- b) Menghitung jumlah skor jawaban yang diperoleh siswa.
- c) Menghitung nilai siswa dengan menggunakan rumus 3.3.

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\sum S}{\sum S_{\max}} \times 100 \quad (3.3)$$

Setelah didapatkan nilai pretest dan postes maka akan dicari rata-rata nilai N-gainnya menggunakan rumus Hake (2002) yang dapat dilihat pada persamaan 3.4

$$\langle g \rangle = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pre}}} \quad (3.4)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$	=	N-gain
S_{post}	=	Skor postes
S_{pre}	=	Skor pretes
S_{maks}	=	Skor maksimum

Untuk mengukur persen (%) peningkatan % $\langle g \rangle$ hasil belajar siswa digunakan rumus 3.5 sebagai berikut.

$$\% \langle g \rangle = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pre}}} \times 100\% \quad (3.5)$$

Untuk mengetahui kriteria keefektivan hasil belajar dan keterampilan argumentasi dari N-gain, digunakan kriteria N-gain yang diadopsi dari Hake (2002) yang disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria *N-gain*

Rata – rata N-gain	Kriteria
$\langle \frac{0.75 - 0.7}{0.7} \rangle$	tinggi
$0.7 > \langle \frac{0.75 - 0.3}{0.3} \rangle$	sedang
$\langle \frac{0.75 - 0.3}{0.3} \rangle$	rendah

Nilai pretes, posttest, dan *N-gain* pada kelas eksperimen I, II dan III selanjutnya dianalisis dengan uji prasyarat berupa uji normalitas dan kesamaan dua varians (homogenitas) data.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak, uji normalitas dilakukan dengan program SPSS 21.

Hipotesis uji normalitas:

- ✓ H_0 : data berdistribusi normal
- ✓ H_1 : data tidak berdistribusi normal

Kriteria uji normalitas:

- ✓ Jika z hitung $<$ z tabel atau nilai sig $>$ 0,05 maka H_0 diterima (data berdistribusi normal)

- ✓ Jika z hitung $>$ z tabel atau nilai $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak (data tidak berdistribusi normal)

c. Analisis ukuran pengaruh (*effect size*)

Analisis terhadap ukuran pengaruh pembelajaran dengan modul pembelajaran fluida statis berbasis inkuiri terbimbing dilakukan dengan uji-t dan uji *effect size*. Uji-t dilakukan terhadap perbedaan rerata N-gain antara *Pretes* dan *Posttes* keterampilan argumentasi siswa. Taraf kepercayaan yang digunakan adalah $= 0,05$. Berdasarkan uji-t tersebut, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan ukuran pengaruh (*effect size*) terhadap perbedaan rerata N-gain antara *Pretes* dan *Posttes* keterampilan argumentasi siswa. Perhitungan untuk menentukan ukuran pengaruh dengan rumus *Effect Size* menurut Jahjough (2014) yang dapat dilihat pada persamaan 3.6.

$$\eta^2 = \frac{T^2}{T^2 + df} \quad (3.6)$$

Keterangan :

- η^2 = *Effect Size*
- T = t hitung dari uji-t
- df = derajat kebebasan (n-1)

Untuk melihat kriteria effect size, dapat menggunakan kriteria Cohen (Becker, 2000) yang disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria *Effect Size*

Skor	Kriteria <i>Effect Size</i>
0,50	<i>small effect</i> efek kecil
0,50 < 0,80	<i>medium effect</i> efek sedang
0,80 <	<i>large effect</i> efek besar

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Modul fluida statis berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa telah valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Kevalidan tersebut dilihat dari hasil validitas isi modul yang dinyatakan valid dengan memiliki kriteria tinggi dengan persentase skor rata-rata 80%, sedangkan validitas konstruk modul dinyatakan sangat valid dan memiliki kriteria sangat tinggi dengan persentase skor rata-rata 82%.
2. Modul fluida statis berbasis inkuiri terbimbing dikatakan praktis, hal ini ditunjukkan dengan:
 - a. Keterlaksanaan pembelajaran dengan modul mempunyai kriteria sangat tinggi, yang berarti terlaksana dengan sangat baik dengan perolehan persentase skor rata-rata 84%.
 - b. Aktivitas siswa memperoleh persentase skor rata-rata 83% yang berarti memiliki kriteria sangat tinggi atau aktivitas siswa sangat baik dalam pembelajaran menggunakan modul dan respon siswa setelah menggunakan modul adalah positif.

- c. Kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 82% yang berarti modul sangat menarik, sangat mudah dan sangat bermanfaat.
3. Modul fluida statis berbasis inkuri terbimbing efektif untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa dengan kategori tinggi yang ditunjukkan dengan nilai $N\text{-gain} = 0,75$. Selain $N\text{-gain}$ juga dapat dilihat dari *Effect Size* yang memperoleh nilai 0,99 dengan kriteria *Large Effect* yang berarti 99% peningkatan keterampilan argumentasi siswa dipengaruhi oleh modul yang dikembangkan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, saran yang diberikan yaitu:

1. Perlu dikembangkannya modul berbasis inkuiri terbimbing pada materi fisika lainnya yang mampu meningkatkan keterampilan argumentasi siswa.
2. Perlu dikembangkannya modul dengan basis model pembelajaran lainnya untuk lebih meningkatkan keterampilan argumentasi siswa secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, A. M., Suyatna, A., Viyanti. (2016). *Desain Modul Fluida Bermuatan Inkuiri Terbimbing yang dapat Digunakan untuk Mengembangkan Keterampilan Argumentasi Siswa*. Jilid 2. Semarang : UNNES.
- Aisyah, I., & Wasis. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa pada Materi Kalor di SMAN 1 Pacet. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 4 (2); 83-87.
- Alberta. (2004). *Focus on inquiry: a teacher's guide to implementing inquiry-based learning*. Canada: Learning Resources Centre.
- Alfianika, N., Atmazaki, & Abdurahman. (2014). Pengembangan Model Modul Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbasis Investigasi Kelompok (Grup Investigation) pada Materi Menulis Karangan Ilmiah Siswa Kelas XI SMA N 8 Padang. *Jurnal Bahasa, Sastra dan Pembelajaran*, 2(2), 47-58.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach, Ninth Edition*. New York: McGraw Hill.
- Arikunto, S. (2008). *Dasar- Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- _____. (1997). *Penilaian Program Pendidikan Edisi III*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bilgin, I. (2009). The Effects of Guided Inquiry Instruction Incorporating a Cooperative Learning Approach on University Students' Achievement of Acid and Bases Concepts and Attitude Toward Guided Inquiry Instruction. *Scientific Research and Essay*, 4 (10); 1038-1046.
- Becker, L. A. (2000). Effect size (ES). diambil tgl 20 Januari 2018. dari <http://web.uccs.edu/lbecker/Psy590/es.htm>.
- Borg, W., Gall, M. D., & Gall, J. (2003). *Educational Research : An introduction . Seven Edition*. Boston: Pearson Education Inc.
- Chaeruman, U. A. (2012). Implementing blended learning: a case based sharing experience. Retrieved 8 30, 2016, from <http://www.teknologipendidikan.net>

- 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*, 15 (1); 197 - 210.
- Chin, C., & Osborne, J. (2010). Students' Questions and Discursive Interaction : Their impact on Argumentation During Collaborative Group Discussion in Science. *Journal of Research in Science Teaching*; 47 (7), 883-908.
- Demircioglu, T., & Ucar, S. (2012). The Effect of Argument-Driven Inquiry on Pre-Service Science Teachers' Attitudes and Argumentation Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46 (2012) ; 5035 – 5039.
- Depdiknas, P. B. (2001). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Dewi, N. L., Dantes, N., & Sadia, I. W. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar IPA. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Pendidikan Dasar* , Vol 3.
- Direktorat Pembinaan SMA. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Direktorat Pembinaan SMK. (2008). *Seri Bahan Bimbingan Teknis Implementasi KTSP SMK*. Jakarta: Depdiknas.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, 38 , 39-72.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education* .
- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). Argumentation in science education. *Perspectives from classroom-Based Research*. Dordrecht: Springer.
- Ertikanto, C. (2017). Perbandingan Kemampuan Inkuiri Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar Dalam Perkuliahan Sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 06 (1) , 95-102.
- Farida Ch, I., & Gusniarti, W. F. (2014). Profil Keterampilan Argumentasi Siswa pada Konsep Koloid yang Dikembangkan melalui Pembelajaran Inkuiri Argumentatif. *EDUSAINS*. 6 (1) ;32 - 40.
- Fidiana, L., Bambang, & Pratiwi. (2012). Pembuatan dan Implementasi Modul Praktikum Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Kelas XI. *Unnes Physics Education Journal* , 1 (2); 39.

- Hake, R. R. (2002). *Lessons From the Physics-Education Reform Effort*. Indiana University.
- Hanson, D. M. (2006). *Instructor's Guide to Process-Oriented Guided-Inquiry Learning*. Stony Brook University — SUNY: Pacific Crest.
- Hasnunidah, N., Susilo, H., Irawati, M. H., & Sutomo, H. (2015). Argument-Driven Inquiry with Scaffolding as the Development Strategies of Argumentation and Critical Thinking Skills of Students in Lampung, Indonesia. *American Journal of Educational Research*, 3 (9) ;1185-1192.
- Herlanti, Y. (2014). Analisis Argumentasi Mahasiswa Pendidikan Biologi pada Isu Sosiosaintifik Konsumsi Genetically Modified Organism (GMO). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3 (1), 51-59.
- Jahjough, Y. M. A (2014). The Effectiveness of Blended E- Learning Forum in Planning for Science Instruction. *Journal of TURKISH SCIENCE EDUCATION 11 (4)*, 3-16.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B., & Duschl, R. A. (2000). " Doing the lesson" or" doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6); 757-792.
- Katchevich, D., Hofstein, A., & Naaman, R M. (2011). Argumentation in the Chemistry Laboratory: Inquiry and Confirmatory Experiments. *Research Sains Education* ; 317-345.
- Khabibah, E. (2014). Validitas Teoritis Modul Berbasis Guided Discovery Pada Materi Respiratory System. *BIOEDU Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*; 3(3), 589-593.
- Kemdikbud. (2016). *Silabus Fisika SMA*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- 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 In quiry : Learn ing in the 21st Century*. London: Libraries Unlimited, Inc.
- Kuhn, D., & Udell, W. (2003). The Development of Argument Skills. *Child Development* ;74 (5), 1245-1260.

- Liliawati, W., Purwanto, Ramlan, T., Hidayat, R., Megawati, E., & Puspitasari, F. T. (2014). Analisis Kemampuan Inkuiri Siswa SMP, SMA dan SMK dalam Penerapan Levels of Inquiry pada Pembelajaran Fisika. *Berkala Fisika Indonesia*, 6(2); 34-39.
- Llewellyn, D. J. (2013). *Teaching High Scholl Science Through Inquiry and Argumentation*. USA: Corwin.
- Mahardika, A. I., Fitriah, & Zainuddin. (2015). Keterampilan Berargumentasi Ilmiah pada Pembelajaran Fisika Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Vidya Karya*, 27 (7) ; 755-762.
- 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.
- Maliyah, N., Sunarno, W., & Suparmi. (2012). Pembelajaran Fisika dengan Inkuiri Terbimbing Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Diskusi Ditinjau dari Kemampuan Matematika dan Kemampuan Verbal Siswa. *Jurnal Inkuiri ISSN: 2252-7893*, 1(3). <http://jurnal.pasca.uns.ac.id> ; 227-234.
- Matthew, B. M., & Kenneth, I. O. (2013). A Study On The Effects Of Guided Inquiry Teaching Method On Students Achievment In Logic. *International Researcher*, 2(1); 135 - 140.
- Maretasari, E., B, S., & Hartono. (2012). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Laboratorium untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 27-31.
- Muslim. (2012). Implementasi Model Pembelajaran Argumentasi Dialogis dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMA. *JPPPF - Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1(2) ; 13 - 18.
- Nieveen, N., & Plomp, T. (2007). *An Introduction to Educational Design Research*. Netherland: SLO.
- NRC, N. R. (2000). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Ogreten, B. (2014). Examining the Effectiviness of Science Teaching Based on Argumentation. *Journal of Turkish Science Education* .

- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing The Quality of Argumentation in Science Classrooms. *Journal of Reseach in Science TeachingTeaching*; 994-1020.
- Patkur, M., & Wibowo, T. W. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran AUTOCAD untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Siswa Kelas X TPM di SMK N 1 Sidoarjo. *JPTM*; 1 (3), 86-96.
- Puspita, A. T., & Jatmiko, B. (2013). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Fisika Materi Fluida Statis Kelas XI di SMA Negeri 2 Sidoarjo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika* 2(3); 121 – 125.
- Prastowo, A. (2013). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Divapress.
- Rachman, N. D., Sudarti, & Supriadi, B. (2012). Penerapan Model Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry Approach) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas Viii-B SMP Negeri 3 Rogojampi Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1 (3), ISSN : 2301-9794 .
- Rahdiyanta, D. (2014, 7 10). *Teknik Penyusunan modul*. Retrieved 8 30, 2016, from <http://modul.com>
- Rizal, M. (2014). Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2 (3); 159 - 165.
- Rizqi, A. M., Parmin, & Nurhayati, S. (2013). Pengembangan Modul Ipa Terpadu Berkarakter Tema Pemanasan Global Untuk Siswa SMP/MTs. *Unnes Science Education Journal*, 2 (1); 203 - 208.
- Robinson, J. W., & Crittenden, W. B. (1972). Learning Modules: A Concept for Extension Educators. *Journal of Extension* : winter .
- Rooks-Ellis, D. L. (2014). Inquiry-Based Education for Students with Visual Impairment. *ISRN Education* , 1-7.
- Rosa, F. O. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA SMP pada Materi Tekanan Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Fisika UM Metro* ; III (1), 49-63.
- Sandoval, W. A., & Reiser, B. J. (2004). *Explanation-Driven Inquiry: Integrating Conceptual and Epistemic Scaffolds for Scientific Inquiry*. Los Angeles: Wiley Periodicals, Inc.

- Sayekti, I. C., Sarwanto, & Suparmi. (2012). Pembelajaran IPA Menggunakan Pendekatan Inkuiri Terbimbing melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi ditinjau dari Kemampuan Analisis dan Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Inkuiri*, ISSN : 2252-7893, 1(2); 142 - 153.
- Shamsudina, N. M., Abdullah, N., & Yaamat, N. (2013). Strategies of Teaching Science Using an Inquiry Based Science Education (IBSE) by Novice Chemistry Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 90 ; 583 - 592. Elsevier.
- Slavin, R. E. (2006). *Educational Psychology. Theory and Practice. Eight Edition*. USA: Pearson.
- Smaldino, S.E., Lowther, D.L., Russel, J.D. (2008). *Instructional Technology and Media for Learning*. Pearson Merrill/ Prentice Hall.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education* , 28 (2), 235-260.
- Siswanto, Kaniawati, & Suhandi, A. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Pembangkit Argumen Menggunakan Metode Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berargumentasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 104-116.
- Sudjana, N. (2005). *Metode Statistika Edisi Keenam*. PT. Tarsito. Bandung.
- Sunyono. (2015). *Model Pembelajaran Multipel Representasi*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suswina, M. (2011). Hasil Validitas Pengembangan Bahan Ajar Bergambar Disertai Peta Konsep untuk Pembelajaran Biologi SMA Semester 1 Kelas XI. *Ta'dib Vol 14 No 1*.
- Toulmin, S. (2003). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press .
- Trna, J., Trnova, E., & Sibor, J. (2012). Implementation of Inquiry-Based Science Education in Science Teacher Training. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World (WJEIS)* 2(4) , Article: 23 ISSN: 2146-7463 ; 199 - 209.
- Viyanti, Cari, C., Sunarno, W., & Prasetyo, Z. K. (2017). Level of Skill Argued Students on Physics Material. *Journal of Physic*, 1-6.

- Walton, D. (2006). Examination dialogue: An argumentation framework for critically questioning an expert opinion. *Journal of Pragmatics* .3(8) , 745–777.
- Wahyudi, L. E., & Supardi, Z. I. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Pokok Bahasan Kalor untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains terhadap Hasil Belajar di SMAN 1 Sumenep. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 2(2); 62 – 65.
- Wendra, I. W., Utama, I. M., & Triyasa, P. (2012). Meningkatkan Mutu Pembelajaran Menulis Argumentasi di Sekolah Dasar Kelas V Laboratorium Undiksha berdasarkan Pendekatan Konteks dan Proses Bermediakan Gambar. *Jurnal Pendidikan Indonesia* 1(2) ISSN: 2303-288X , 113 -127.
- Winarni, Suparmi, & Sarwanto. (2014). *Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Pokok Bahasan Kalor untuk SMA/MA Kelas X*. Surakarta: UNS.
- Wood, K. C., Smith, H., & Grossniklaus, D. (2011). *Piaget's Stages of Cognitive Development*. Retrieved Maret 25, 2016, from <http://www.saylor.org/sites/default/files/resources/textbook/psych406-5.3.2.pdf> (Kemdiknas, 2016)e/wp-content/uploads/2011/07/psych406-5.3.2.pdf.
- Yuniyanti, E., Sunarno , W., & Haryono. (2012). Pembelajaran Kimia Menggunakan Inkuiri Terbimbing dengan Media Modul dan e-Learning Ditinjau dari Kemampuan Membaca dan Kemampuan Berpikir Abstrak. *Jurnal Inkuiri (Jurnal Pasca UNS)* ; 1 (2), 112-120.
- Yusnita, E., Basir, D., & Sumarni, S. (2011). Pengembangan Modul Pendidikan Kewarganegaraan Program Studi Ilmu Keperawatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIK) Bina Husada Palembang. *Jurnal Inovasi Pendidikan*; 1 (1), 57-71.