

**PENGARUH MODEL *ARGUMENT DRIVEN INQUIRY* (ADI) PADA
PEMBELAJARAN SISTEM GERAK PADA MANUSIA
TERHADAP KETERAMPILAN ARGUMENTASI
SISWA MTs NEGERI 1 BANDAR LAMPUNG
BERKEMAMPUAN AKADEMIK BERBEDA**

(Skripsi)

**Oleh
CHERRY ACEROLA SAFIRA**



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

ABSTRAK

PENGARUH MODEL *ARGUMENT DRIVEN INQUIRY* (ADI) PADA PEMBELAJARAN SISTEM GERAK PADA MANUSIA TERHADAP KETERAMPILAN ARGUMENTASI SISWA MTs NEGERI 1 BANDAR LAMPUNG BERKEMAMPUAN AKADEMIK BERBEDA

Oleh

CHERRY ACEROLA SAFIRA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui signifikansi pengaruh dari penggunaan model pembelajaran ADI, kemampuan akademik siswa, dan interaksi antara model pembelajaran ADI dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan argumentasi siswa. Model pembelajaran ADI diyakini tepat untuk digunakan karena materi sistem gerak pada manusia merupakan materi yang objeknya nyata dan dapat dilihat langsung oleh siswa, sehingga siswa tidak kesulitan saat merancang penyelidikan ilmiah.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Bandar Lampung. Sampel penelitian adalah siswa kelas VIII A dan VIII B yang dipilih dari populasi dengan teknik *cluster random sampling*. Penelitian ini merupakan kuasi eksperimen dengan *Pretest Posttest Non Equivalent Control Group Design*. Jenis data yang digunakan yaitu data kuantitatif berupa nilai keterampilan argumentasi siswa yang diperoleh dari hasil pretes dan postes. Sementara, data

kualitatif berupa hasil observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran dan hasil analisis angket tanggapan siswa terhadap penggunaan model pembelajaran ADI. Data kuantitatif dalam penelitian ini dianalisis secara statistik dengan uji Anova dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% masing-masing pada taraf nyata 5%. Uji prasyarat Anova berupa uji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorof Smirnov Test* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test of Equality of Error Variances* dari postes. Data keterlaksanaan sintaks pembelajaran model ADI dan konvensional serta data tanggapan siswa secara deskriptif dalam bentuk persentase.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran ADI, kemampuan akademik, dan interaksi antara model pembelajaran ADI dengan kemampuan akademik berpengaruh signifikan terhadap keterampilan argumentasi dengan nilai signifikansi masing-masing adalah 0,000; 0,007; dan 0,038. Hasil analisis keterlaksanaan sintaks model pembelajaran ADI menunjukkan bahwa “hampir seluruh kegiatan terlaksana” dengan persentase rerata sebesar 94,44%. Hasil analisis tanggapan siswa terhadap pembelajaran sistem gerak pada manusia dengan model ADI memiliki persentase tanggapan yang lebih tinggi sebesar 71,17% dibandingkan pembelajaran dengan model konvensional sebesar 49,71%.

Kata kunci: *argument-driven inquiry* (ADI), keterampilan argumentasi, kemampuan akademik

**PENGARUH MODEL *ARGUMENT DRIVEN INQUIRY* (ADI) PADA
PEMBELAJARAN SISTEM GERAK PADA MANUSIA
TERHADAP KETERAMPILAN ARGUMENTASI
SISWA MTs NEGERI 1 BANDAR LAMPUNG
BERKEMAMPUAN AKADEMIK BERBEDA**

Oleh

CHERRY ACEROLA SAFIRA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

**Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



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

Judul Skripsi : **Pengaruh Model *Argument Driven Inquiry* (ADI) Pada Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia Terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa MTs Negeri 1 Bandar Lampung Berkemampuan Akademik Berbeda**

Nama Mahasiswa : **Cherry Acerola Safira**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1413024020

Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Pembimbing I

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing II

Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si.
NIP 19700327 199403 2 001

Drs. Darlen Sikumbang, M.Biomed.
NIP 19571107 198603 1 002

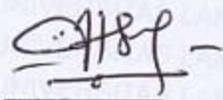
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

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

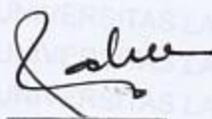
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Neni Hasanunidah, S.Pd., M.Si.**



Sekretaris : **Drs. Darlen Sikumbang, M.Biomed.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Arwin Surbakti, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd.
NIP 19620804 198905 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **03 Oktober 2018**

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cherry Acerola Safira
Nomor Pokok Mahasiswa : 1413024020
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA

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

Apabila ternyata kelak di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 12 Oktober 2018



Cherry Acerola Safira
NPM 1413024020

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 12 Desember 1996 di Kota Bandar Lampung, merupakan anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Senthot Sugiarto, S.H. dan Ibu Dra. Tri Asih Pratiwi Iriani. Alamat penulis yaitu di Jalan Jambu 2 No. 11 Gedong Meneng, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK Kartika II-27 Bandar Lampung pada tahun 2002, SD Kartika II-25 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2008. Pada tahun yang sama yaitu 2008, penulis diterima di SMP Negeri 4 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2011. Pada tahun yang sama yaitu 2011, penulis diterima di SMA Negeri 9 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2014.

Tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi pendidikan Biologi Jurusan pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Penulis telah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2017 di Desa Sukosari Kecamatan Baradatu Kabupaten Way Kanan. Pada akhir kuliahnya, peneliti melaksanakan penelitian di MTs Negeri 1 Bandar Lampung untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada tahun 2018.



Dengan menyebut nama Allah yang Maha pengasih lagi Maha penyayang

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahillobbil ‘alamin, dengan mengucap syukur kepada Allah SWT karena atas karunia rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Teriring doa, rasa syukur, dan segala kerendahan hati.
Dengan segala cinta dan kasih sayang kupersembahkan karya ini untuk orang-orang yang sangat berharga dalam hidupku:

Papaku (Senthot Sugiarto, S.H.) dan Mamaku (Dra. Tri Asih Pratiwi Iriani)

Yang senantiasa mencintaiku dan menyayangiku dengan penuh kasih sayang, mendoakanku agar aku menjadi orang yang sukses, mengorbankan segalanya untuk kebahagiaanku dan cita-citaku, menasehatiku agar aku menjadi pribadi yang lebih baik lagi dan tidak pernah menyerah, kalian merupakan motivasi terbesarku dan aku berjanji akan membahagiakan kalian.

Adikku (Fawwaz Abhitah Sugiarto)

Untuk adikku satu-satunya yang ingin aku bahagiakan.
Yang selalu menghiburku dan menyayangiku.

Para Pendidikku (Guru dan Dosen)

Yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, membimbingku tanpa lelah, nasehat-nasehat yang berharga, dan kasih sayang yang tulus.

Teman-Teman Seperjuanganku Pendidikan Biologi Angkatan 2014

Yang senantiasa membantuku, memberiku motivasi, memberikan kenangan yang indah selama perkuliahan.

Almamaterku tercinta. Universitas Lampung

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”.

(QS. Al-Insyirah,6-8)

"Apabila Anda berbuat kebaikan kepada orang lain, maka Anda telah berbuat baik terhadap diri sendiri".

(Benyamin Franklin)

"Hiduplah seperti pohon kayu yang lebat buahnya; hidup di tepi jalan dan dilempari orang dengan batu, tetapi dibalas dengan buah."

(Abu Bakar Sibli)

"Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak".

(Aldus Huxley)

SANWACANA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Pengaruh Model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) Pada Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia Terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa MTs Negeri 1 Bandar Lampung Berkemampuan Akademik Berbeda**”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peran dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Dr. Caswita, M. Si., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Berti Yolida, S.Pd, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan motivasi dalam pembuatan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd, M. Si., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I yang dengan selalu sabar membimbing saya selama proses penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak Drs. Darlen Sikumbang, M. Biomed., selaku Pembimbing II yang telah sabar dalam memberikan masukan serta motivasi berharga.
6. Bapak Dr. Arwin Surbakti, M.Si., selaku Pembahas yang telah memberikan saran-saran perbaikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
7. Kedua orang tuaku, Senthot Sugiarto dan Tri Asih Pratiwi Iriani, terima kasih atas kasih sayang dan cinta yang telah kalian berikan kepadaku selama ini.
8. Sahabat-sahabat kampusku, Puput, Aulia, Shella, Siti, Almira, dan Ace. Terima kasih atas kebaikan, kasih sayang, canda tawa, motivasi, nasehat, dan kenangan yang telah kita lewati bersama.
9. Sahabatku sejak SMP Nana, Nabila, Desti, dan Rizka. Terima kasih kalian selalu ada untukku, bersedia menjadi tempat curhatku, dan selalu membantuku.
10. Temanku tersayang, Robby Martaliano yang selalu mendukungku, selalu membantuku, dan selalu ada untukku dalam suka maupun duka.
11. Teman-teman satu tim skripsiku, Ninda, Nurul, Puput, Shella, Werda, Herfita, Dewie, dan Nurlida yang telah banyak membantuku selama proses penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua.

Bandarlampung, 26 Juni 2018
Penulis

Cherry Acerola Safira
NPM 1413024020

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian.....	10
E. Ruang Lingkup Penelitian	11
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pembelajaran IPA.....	13
B. Model Pembelajaran <i>Argument-Driven Inquiry</i> (ADI)	15
C. Kemampuan Akademik.....	22
D. Keterampilan Argumentasi.....	24
E. Tinjauan Materi Sistem Gerak.....	28
F. Kerangka Pikir.....	37
G. Hipotesis Penelitian.....	39
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	41
B. Populasi dan Sampel	41
C. Desain Penelitian.....	42

D. Prosedur Penelitian.....	43
E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data.....	45
F. Teknik Analisis Data.....	51
G. Teknik Pengelompokkan Siswa.....	55
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran <i>Argument-Driven Inquiry</i> (ADI) Terhadap Keterampilan Argumentasi.....	57
B. Pengaruh Kemampuan Akademik Siswa yang Berbeda Terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa.....	61
C. Pengaruh Interaksi Antara Model Pembelajaran <i>Argument-Driven Inquiry</i> (ADI) dengan Kemampuan Akademik Berbeda Terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa.....	62
D. Keterlaksanaan Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia dengan Model ADI.....	64
E. Keterlaksanaan Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia dengan Model Konvensional.....	66
F. Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia dengan Model ADI.....	68
G. Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia dengan Model Konvensional.....	69
H. Pembahasan.....	71
V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	76
B. Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Ringkasan Elemen-Elemen Argumentasi Toulmin.....	27
2. Kerangka Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah.....	28
3. Rancangan Penelitian Faktorial 2x2.....	42
4. Denah Perlakuan Faktorial 2x2.....	42
5. Kerangka Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah.....	46
6. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	49
7. Interpretasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran.....	50
8. Angket Tanggapan Siswa.....	51
9. Kriteria Pengelompokkan Siswa.....	56
10. Uji Normalitas dengan <i>One-Sample Kolmogrof Smirnov Test</i>	57
11. Uji Homogenitas Data Pretes dengan <i>Levene's Test of Equality of Error Variance</i>	58
12. Uji Homogenitas Data Postes dengan <i>Levene's Test of Equality of Error Variance</i>	58
13. Hasil Uji Ankova.....	59
14. Data Keterampilan Argumentasi Sebelum dan Sesudah Penerapan Model Pembelajaran ADL.....	60
15. Perbandingan Rerata Nilai Keterampilan Argumentasi pada Kedua Model Pembelajaran.....	60
16. Data Keterampilan Argumentasi Pada Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah.....	61
17. Perbandingan Rerta Nilai Keterampilan Argumentasi pada Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah.....	62
18. Data Keterampilan Argumentasi Pada Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah dengan Model yang Berbeda.....	63
19. Perbandingan Rerata Nilai Keterampilan Argumentasi pada Interaksi antara Model Pembelajaran dengan Kemampuan Akademik.....	63

20. Hasil Analisis Keterlaksanaan Sintaks model pembelajaran ADI melalui Pengamatan Aktivitas Guru dan Siswa.....	65
21. Hasil Analisis Keterlaksanaan Sintaks Model Konvensional melalui Pengamatan Guru dan Siswa.....	67
22. Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia dengan Model ADI.....	69
23. Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia dengan Model Konvensional.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Tahapan Model Pembelajaran ADI.....	17
2. Sistem Rangka Manusia.....	31
3. Macam-Macam Sendi Gerak.....	33
4. Kondisi Otot Pada Saat Berkontraksi dan Relaksasi.....	34
5. Bagan Kerangka Pikir Penelitian.....	38
6. Bagan Hubungan Antar Variabel Bebas, Variabel Terikat, dan Variabel Moderat.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-Kisi Pedoman Kuisisioner Guru.....	84
2. Kuesioner Guru.....	85
3. Kisi-Kisi Kuesioner Siswa.....	90
4. Kuesioner Siswa.....	91
5. Lembar Observasi Laboratorium.....	93
6. Lembar Observasi Pembelajaran.....	94
7. Silabus Sistem Gerak Pada Manusia.....	97
8. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia untuk Kelas Eksperimen.....	99
9. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia untuk Kelas Kontrol.....	107
10. Contoh LKPD Kelas Eksperimen.....	113
11. Contoh LKPD Kelas Kontrol.....	121
12. Rubrik Penilaian Soal Tes Keterampilan Argumentasi.....	125
13. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	132
14. Kuesioner Tanggapan Siswa.....	137
15. Data Nilai Keterampilan Argumentasi.....	138
16. Data Nilai Kemampuan Akademik	142
17. Data Keterampilan Argumentasi Sebelum dan Sesudah Penerapan Model Pembelajaran ADI.....	144
18. Data Keterampilan Argumentasi Pada Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah.....	145
19. Data Keterampilan Argumentasi pada Interaksi antara Model Pembelajaran dengan Kemampuan Akademik.....	146
20. Hasil Uji Normalitas.....	147
21. Hasil Uji Homogenitas.....	149
22. Hasil Uji Ankova.....	150
23. Hasil Uji <i>Least Significant Difference (Pairwise Comparisons)</i>	151
24. Data Observasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran ADI Oleh Guru.....	152
25. Data Observasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran ADI Oleh Siswa.....	154

26. Data Observasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran Konvensional Oleh Guru.....	156
27. Data Observasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran Konvensional Oleh Siswa.....	157
28. Data Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Model ADI.....	158
29. Data Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Model Konvensional.....	160
30. Contoh Hasil Nilai Pretes dan Postes Siswa.....	162

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang dan Masalah

Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) pada Abad ke 21 telah mengalami perkembangan yang amat pesat. Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), maka sumber daya manusia perlu ditingkatkan melalui pendidikan. Dalam dunia pendidikan terdapat berbagai aspek yang harus diajarkan pada siswa, salah satu yang ingin diwujudkan adalah keterampilan fisikal (*hardskill*) dan keterampilan mental (*softskill*) pada siswa (Permendikbud No 22 tahun 2016). Salah satu kegiatan belajar dengan pendekatan saintifik atau pendekatan ilmiah pada kurikulum 2013 adalah mengkomunikasikan. Sementara itu, kemampuan komunikasi termasuk keterampilan argumentasi merupakan salah satu kemampuan *softskill* yang dibutuhkan oleh siswa terutama pada abad ke 21 (AACTE, 2010: 6).

Keterampilan berargumentasi penting untuk diberdayakan di dalam pembelajaran sains agar kemampuan literasi sains siswa dapat ditingkatkan. Menurut Simon, dkk (2006: 236) aspek penting dari literasi sains salah satunya adalah memahami dan menerapkan keterampilan argumentasi ilmiah. Sementara itu, kemampuan literasi sains siswa SMP di Indonesia saat ini

masih sangat rendah atau dibawah rata-rata. Hal ini ditunjukkan dari studi yang dilakukan oleh PISA (*Programme for International Student Assessment*) bahwa pada tahun 2015 literasi sains siswa Indonesia berada pada posisi 65 dari 67 negara (PISA *result*, 2016: 11). Adapun hasil studi oleh PISA tersebut menunjukkan bahwa rendahnya literasi sains siswa terutama pada aspek menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan mendesain penyelidikan saintifik, dan menginterpretasi data dan bukti ilmiah. Hakikat sains menurut Khalick, dkk (1998: 418) merupakan pengetahuan tentang epistemologi (metode) dari sains, proses terjadinya sains, atau nilai dan keyakinan yang melekat untuk mengembangkan sains. Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan literasi sains menurut Erdogan (2004: 2) adalah pemahaman tentang hakikat sains harus dijadikan tujuan penting di kurikulum pendidikan.

Penguasaan keterampilan argumentasi melalui peningkatan literasi sains dimiliki oleh siswa agar tujuan pendidikan sains dapat tercapai. Menurut Arief (2015: 168) salah satu upaya dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa adalah dengan menerapkan pendekatan inkuiri. Pembelajaran inkuiri dapat menuntut siswa untuk ikut terlibat aktif dalam kegiatan penyampaian argumentasi ilmiah. Duschl & Osborne (2002: 45) berpendapat bahwa argumentasi menjadi hal utama untuk melandasi siswa dalam belajar bagaimana menghasilkan suatu bukti, menguji dan mengevaluasi teori, dan berkomunikasi seperti seorang ilmuwan sejati. Sehingga literasi sains dapat dikatakan memiliki kaitan yang erat dengan argumentasi, karena sains

memerlukan pemecahan masalah, memahami temuan lain yang siswa dapatkan, dan mengetahui penjelasan ilmiah mengenai fenomena nyata di alam.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November tahun 2017 terhadap 18 guru IPA SMP se-Bandar Lampung diketahui bahwa sebanyak 82% guru telah menerapkan pendekatan inkuiri dalam pembelajaran IPA. Namun demikian, pelaksanaan inkuiri dalam pembelajaran biologi di SMP menurut beberapa guru belum dapat mengembangkan keterampilan berargumentasi siswa. Menurut Kardi (2003: 3) inkuiri adalah model pembelajaran yang dirancang untuk membimbing siswa bagaimana meneliti masalah dan pertanyaan berdasarkan fakta. Model inkuiri menekankan pada proses mencari dan menemukan, peran siswa adalah mencari dan menemukan sendiri pemecahan masalah dalam suatu materi pelajaran sedangkan guru sebagai fasilitator dan pembimbing siswa untuk belajar. Kim & Song (2005: 134) berpendapat bahwa pada umumnya pembelajaran IPA di kelas lebih menekankan pada kerja praktek daripada melibatkan siswa dalam proses berpikir melalui serangkaian wacana ilmiah seperti diskusi, argumentasi, dan negosiasi. Sementara itu, model inkuiri yang kebanyakan telah diterapkan oleh guru masih belum dapat mengembangkan kemampuan berargumentasi ilmiah siswa karena hanya sebatas melibatkan siswa untuk mencari data dan mempresentasikan data yang didapat.

Hasil analisis angket terhadap 1193 siswa SMP di Bandar Lampung menunjukkan bahwa 66% siswa sudah mengetahui tentang keterampilan

argumentasi. Demikian pula, hasil analisis angket guru menunjukkan bahwa 77% guru sudah mengetahui tentang keterampilan argumentasi. Menurut Inch, dkk (2006: 18) argumentasi adalah satu set pernyataan dimana klaim dibuat, dukungan ditawarkan untuk itu dan ada upaya untuk mempengaruhi seseorang dalam konteks perselisihan. Sementara, berdasarkan hasil observasi pembelajaran IPA Biologi di kelas pada beberapa sekolah di Bandar Lampung menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran belum melatih siswa untuk berargumentasi ilmiah. Siswa hanya diberi kesempatan untuk berargumen pada saat presentasi dan diskusi namun hanya sebatas tanya jawab tanpa struktur argumentasi yang lengkap yaitu menyatakan suatu klaim, memberikan bukti/data, menyajikan penjamin, dan pendukung sebagai dasar alasan yang kuat.

Hasil observasi kegiatan pembelajaran juga menunjukkan bahwa siswa kebanyakan hanya sebatas menyampaikan pendapatnya saja tanpa didasari oleh data yang valid dan memiliki dasar alasan yang kuat, seperti teori dan pendukung yang kuat untuk menguatkan pendapatnya. Siswa juga masih takut dalam menyanggah pendapat orang lain. Menurut Keraf (2003: 4) dasar yang penting yang menjadi landasan argumentasi, pertama-tama masalah penalaran yaitu bagaimana dapat merumuskan pendapat yang benar sebagai hasil dari suatu proses berpikir untuk merangkaikan fakta-fakta menuju suatu kesimpulan yang diterima oleh akal sehat. Kedua, bagaimana mengadakan penilaian atau penolakan (kalau perlu) atas pendapat orang lain atau pendapat sendiri yang pernah dicetuskan. Erduran, dkk (2004: 995) berpendapat bahwa

argumentasi memiliki dua fungsi yang ditempatkan sebagai elemen sentral dalam pembelajaran sains yaitu melibatkan siswa dalam penyelidikan ilmiah untuk mencapai pemahaman konseptual dan tujuan epistemik dan membuat siswa berpikir secara ilmiah.

Sebuah model pembelajaran yang berlandaskan inkuiri diperlukan dalam mengembangkan kemampuan argumentasi siswa. Salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan adalah *Argument-Driven Inquiry* (ADI). Tetapi, berdasarkan hasil analisis angket guru diketahui bahwa sebanyak 56% guru belum mengetahui model ADI dan belum pernah menggunakannya dalam pembelajaran IPA di SMP. Sampson & Gleim (2009: 465) menyatakan bahwa model ADI dirancang untuk menyusun tujuan penyelidikan ilmiah sebagai upaya untuk mengembangkan sebuah argumen yang menyediakan dan mendukung sebuah penjelasan untuk pertanyaan penelitian. Menurut Demircioglu & Ucar (2015: 269) model ADI berbeda dari model lainnya dalam menyediakan kesempatan bagi siswa untuk merancang penelitian dan menemukan hasil penelitian serta untuk terlibat dalam proses argumentasi sehingga mereka dapat berbagi dan mendukung ide-ide mereka.

Berdasarkan hasil observasi di laboratorium MTsN 1 di Bandar Lampung diketahui bahwa kondisi laboratorium sudah cukup baik dan sesuai dengan standar ruang laboratorium IPA SMP, yaitu ruang laboratorium IPA dilengkapi sarana dan prasarana untuk mendukung berlangsungnya kegiatan pembelajaran IPA secara praktek. Dengan demikian, laboratorium tersebut

dapat digunakan untuk pembelajaran IPA Biologi pada materi sistem gerak. Laboratorium sangat diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang menggunakan model ADI. Tahap pembelajaran dengan model ADI dirancang untuk memastikan bahwa siswa memiliki kesempatan untuk terlibat dalam praktik ilmu (praktikum) selama penyelidikan laboratorium, menerima umpan balik, dan bimbingan eksplisit selama proses kegiatan pembelajaran berlangsung (Sampson, dkk., 2012: 3-4). Oleh karena itu, model pembelajaran ADI diharapkan dapat membantu siswa untuk terlibat dalam kegiatan laboratorium sehingga keterampilan argumentasi ilmiah siswa dapat meningkat.

Sistem gerak pada manusia termasuk dalam materi pokok yang diajarkan pada siswa kelas VIII SMP/MTs. Siswa diharapkan dapat mencapai Kompetensi Dasar (KD) 3.1 yaitu memahami gerak pada makhluk hidup, sistem gerak pada manusia, dan upaya menjaga kesehatan sistem gerak. Model pembelajaran ADI diyakini tepat untuk digunakan karena materi sistem gerak pada manusia merupakan materi yang objeknya nyata dan dapat dilihat langsung oleh siswa. Siswa dapat mengobservasi fenomena yang berkaitan dengan sistem gerak pada manusia secara langsung, sehingga siswa tidak kesulitan saat merancang penyelidikan ilmiah. Menurut Demircioglu & Ucar (2015: 268) model pembelajaran ADI memberikan kesempatan bagi siswa untuk merancang penelitian sendiri dan terlibat dalam proses argumentasi ilmiah yang meliputi tiga bagian yaitu klaim, bukti dan

pembenaran bukti. Ketiga bagian itu merupakan dasar para ilmuwan untuk menciptakan dan meningkatkan pengetahuan ilmiah.

Penelitian terdahulu mengenai penggunaan model pembelajaran ADI telah banyak dilakukan selama beberapa tahun ini. Andriani & Riandi (2015: 1) melalui penelitiannya pada siswa SMP kelas VII di salah satu SMP Negeri di kabupaten Garut menemukan bahwa penerapan model pembelajaran ADI secara signifikan dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa dibandingkan pembelajaran dengan inkuiri terbimbing. Aspek kognitif yang paling meningkat adalah aspek C2 (memahami). Sementara, Fauzia (2014: 64) dalam penelitiannya pada siswa kelas XI IPA pada salah satu SMA Negeri di Kota Garut memperoleh hasil setiap aspek kemampuan argumentasi siswa mengalami peningkatan akibat penerapan model pembelajaran ADI sehingga ADI berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan argumentasi siswa. Penelitian Sampson, dkk (2010: 217) pada siswa kursus kimia di sebuah sekolah swasta kecil yang terletak di Amerika Serikat bagian barat daya menunjukkan bahwa siswa memiliki keterlibatan disiplin yang lebih baik dan menghasilkan argumen yang lebih baik setelah pembelajaran dengan menggunakan ADI. Kegiatan diskusi kelompok kecil di dalam kegiatan laboratorium berdampak pada keterlibatan dan peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa yang signifikan.

Keberhasilan dalam menerapkan suatu model pembelajaran dipengaruhi salah satunya oleh kemampuan akademik siswa. Winarni (2006: 20) menyatakan

bahwa kemampuan akademik merupakan gambaran tentang pengetahuan atau kemampuan siswa terhadap suatu materi pelajaran yang sudah dipelajari dan dapat digunakan sebagai bekal atau modal pengetahuan yang lebih luas dan kompleks. Menurut Daulta, 2008 dan Nuthanap (2007, dalam Calaguas, 2012: 50) kemampuan akademik berpengaruh terhadap hasil belajar dalam hal ini keterampilan argumentasi karena kemampuan akademik menjadi kriteria untuk menilai potensi dan kemampuan siswa yang sebenarnya.

Nasution (2000, dalam Prayitno, 2010: 372) menyatakan, kemampuan akademik siswa dapat digolongkan menjadi 3 yaitu siswa berkemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah. Menurut Muhfahroyin (2009: 107) guru sebaiknya membentuk kelompok belajar yang heterogen berdasarkan kemampuan akademik awal siswa. Sehingga kemampuan akademik awal siswa yang berbeda menjadi pertimbangan guru saat proses pembelajaran di kelas. Hal ini dilakukan sebab pembelajaran sebagai salah satu aspek pendidikan harus diselenggarakan dengan memberdayakan potensi yang dimiliki siswa, baik siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi maupun siswa yang memiliki kemampuan akademik rendah.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan dan mengingat pentingnya pengembangan keterampilan argumentasi bagi siswa, peneliti menganggap model pembelajaran ADI dapat membekali siswa agar memiliki keterampilan argumentasi ilmiah. Hal inilah yang memotivasi peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model *Argument-Driven Inquiry* (ADI)

Pada Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia Terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa MTs Negeri 1 Bandar Lampung Berkemampuan Akademik Berbeda”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) pada pembelajaran sistem gerak pada manusia terhadap keterampilan argumentasi siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Bandar Lampung?
2. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari kemampuan akademik berbeda terhadap keterampilan argumentasi siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Bandar Lampung?
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) dengan kemampuan akademik berbeda terhadap keterampilan argumentasi siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Bandar Lampung?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan penelitian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Signifikansi pengaruh dari penggunaan model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) pada pembelajaran sistem gerak pada manusia terhadap keterampilan argumentasi siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Bandar Lampung.
2. Signifikansi pengaruh dari kemampuan akademik siswa yang berbeda terhadap keterampilan argumentasi siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Bandar Lampung.
3. Signifikansi pengaruh interaksi antara model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) dengan kemampuan akademik berbeda terhadap keterampilan argumentasi siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Bandar Lampung.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peserta didik, dapat memberikan pengalaman belajar yang berbeda untuk meningkatkan keterampilan argumentasi dalam pembelajaran IPA-Biologi.
2. Bagi guru, dapat menjadi pertimbangan sebagai alternatif model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa.
3. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan dan pengalaman dalam mengajar dengan menggunakan model ADI untuk materi sistem gerak pada manusia.

4. Bagi sekolah, model pembelajaran ADI dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menyusun perangkat pembelajaran agar dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari kesalahan penafsiran pada permasalahan yang dibahas, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) merupakan sebuah model pembelajaran berorientasi inkuiri yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam beberapa kegiatan penyelidikan ilmiah. Sintaks model pembelajaran ADI terdiri dari 8 tahap yaitu: 1) tahap identifikasi tugas dan merumuskan pertanyaan ilmiah; 2) mengumpulkan data; 3) produksi argumen tentatif; 4) sesi interaktif argumentasi; 5) penyusunan laporan penyelidikan; 6) *review* laporan; 7) revisi laporan berdasarkan hasil *peer review*; dan 8) diskusi reflektif.
2. Kemampuan akademik adalah kemampuan siswa yang ditunjukkan oleh nilai raport mata pelajaran IPA pada jenjang kelas sebelumnya yaitu kelas VII. Kemampuan akademik yang diteliti dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua kelompok yaitu kemampuan atas dan kemampuan bawah. Untuk menentukan kelompok ini nilai siswa diurutkan, kemudian diambil 33,3% siswa urutan teratas mewakili siswa berkemampuan akademik atas dan 33,3% siswa urutan terbawah mewakili siswa berkemampuan akademik bawah.

3. Materi pokok yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah sistem gerak pada manusia mata pelajaran IPA kelas VIII.
4. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Bandar Lampung.
5. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Bandar Lampung sebanyak 2 kelas sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen.
6. Keterampilan argumentasi dinilai menggunakan tes berbentuk esai. Tes dikembangkan dengan mengacu kepada *the competing theories strategy* oleh Osborne, dkk (2004).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembelajaran IPA

IPA merupakan konsep pembelajaran alam dan mempunyai hubungan yang sangat luas terkait dengan kehidupan manusia. Menurut Trianto (2011: 136-137) IPA adalah suatu kumpulan teori yang sistematis, penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, lahir dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen serta menuntut sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur, dan sebagainya. Sementara, menurut Sulistyanto, dkk (2008: 7) IPA merupakan kumpulan pengetahuan yang diperoleh tidak hanya produk saja tetapi juga mencakup pengetahuan seperti keterampilan dalam hal melaksanakan penyelidikan ilmiah. Proses ilmiah yang dimaksud misalnya melalui pengamatan, eksperimen, dan analisis yang bersifat rasional.

Pembelajaran merupakan suatu proses penyampaian pengetahuan, yang dilaksanakan dengan menuangkan pengetahuan kepada siswa (Hamalik, 2008: 25). Sedangkan, menurut Iskandar (2001: 2) IPA adalah ilmu yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam. Pada prinsipnya, mempelajari IPA sebagai cara mencari tau, cara mengerjakan, dan membantu siswa untuk memahami alam sekitar secara lebih mendalam (Suyitno, 2002:

7). Dari beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan pembelajaran IPA adalah ilmu yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam dengan melakukan observasi, eksperimen, penyimpulan, penyusunan teori agar siswa mempunyai pengetahuan, gagasan, dan konsep yang terorganisasi tentang alam sekitar, yang diperoleh dari pengalaman melalui serangkaian proses ilmiah.

IPA didefinisikan sebagai pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data dengan pengamatan, eksperimen, dan deduksi untuk menghasilkan penjelasan tentang gejala yang dapat dipercaya. Pembelajaran IPA memiliki beberapa kemampuan yaitu: (1) kemampuan untuk mengetahui apa yang diamati; (2) kemampuan untuk memprediksi apa yang belum diamati dan kemampuan untuk menguji tindak lanjut hasil eksperimen, serta (3) dikembangkannya sikap ilmiah (Trianto, 2012: 151). Depdiknas (2006: 6) menyatakan bahwa pembelajaran IPA di sekolah sebaiknya: (1) memberikan pengalaman pada siswa; (2) menanamkan pada siswa pentingnya pengamatan empiris dalam menguji suatu pernyataan ilmiah (hipotesis); (3) latihan berpikir kuantitatif yang mendukung kegiatan belajar berhitung yaitu sebagai penerapan berhitung pada masalah nyata yang berkaitan dengan peristiwa alam; (4) memperkenalkan dunia teknologi melalui kegiatan kreatif dalam kegiatan perancangan dan pembuatan alat-alat sederhana maupun penjelasan berbagai gejala dan kemampuan sains dalam menjawab berbagai masalah

Beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan oleh guru dalam memberdayakan siswa melalui pembelajaran IPA, yaitu: (1) pentingnya

memahami bahwa pada saat memulai kegiatan pembelajaran, anak telah mempunyai berbagai konsepsi, pengetahuan yang relevan dengan apa yang mereka pelajari; (2) aktivitas anak melalui berbagai kegiatan nyata dengan alam menjadi hal yang utama dalam pembelajaran IPA; (3) kegiatan bertanya merupakan bagian yang penting bahkan paling utama dalam pembelajaran IPA; (4) pembelajaran IPA sebaiknya memberikan kesempatan kepada anak untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya dalam menjelaskan suatu masalah (Samatowa, 2006: 5).

B. Model Pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI)

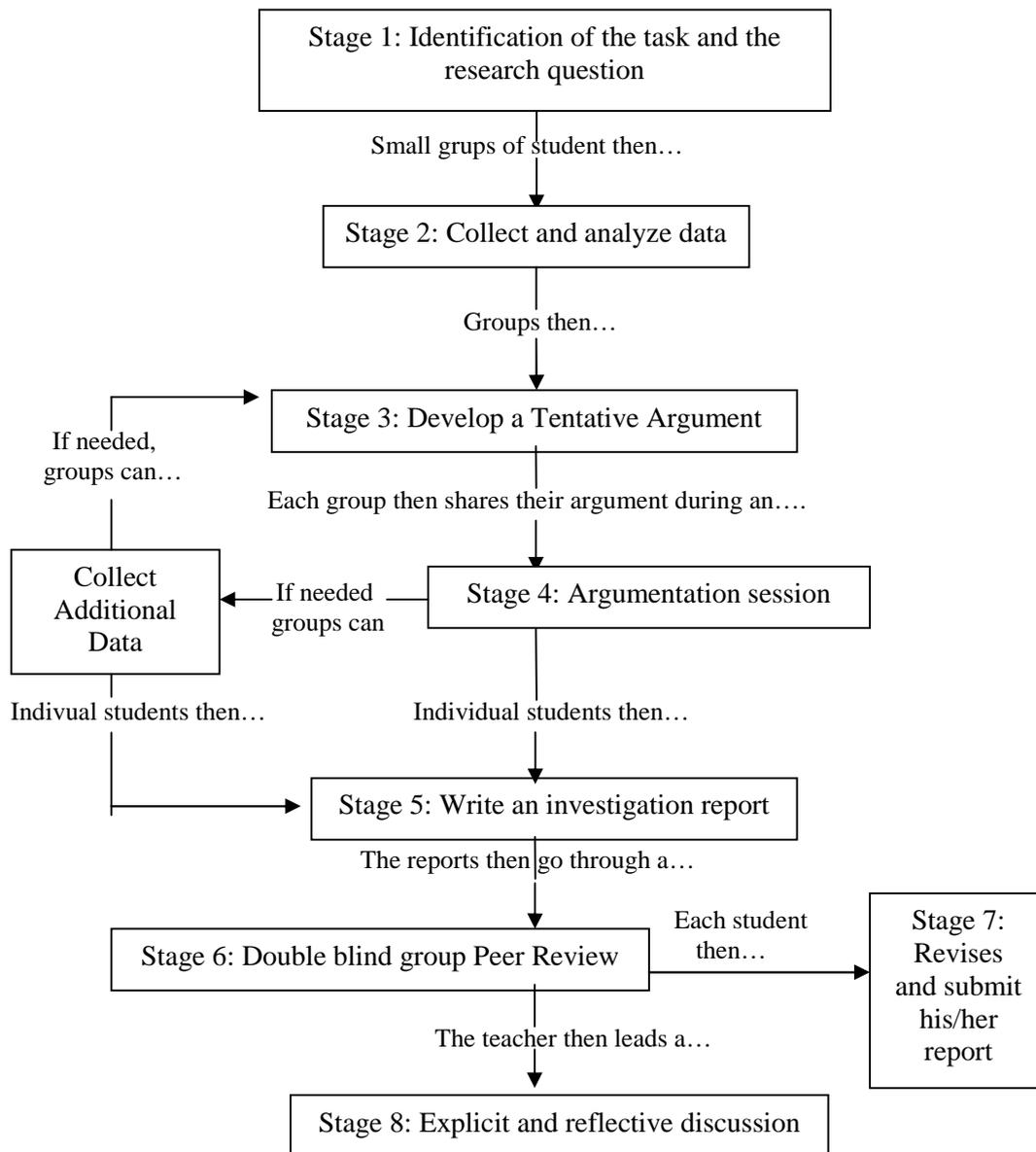
Argument-Driven Inquiry (ADI) merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk membantu mengatasi kekurangan pengajaran laboratorium tradisional yang tidak memberikan kesempatan bagi siswa untuk berpartisipasi dalam praktek-praktek ilmiah, seperti argumentasi. Sampson, dkk (2012: 3) berpendapat bahwa desain model pembelajaran ADI didasarkan pada pemikiran bahwa upaya untuk meningkatkan keterampilan sains membutuhkan pengalaman belajar di laboratorium yang lebih otentik dan edukatif. Menurut Sampson, dkk (2010: 8) siswa harus memiliki kesempatan untuk terlibat dalam praktek-praktek ilmiah seperti investigasi, argumentasi, membaca, dan menulis agar kegiatan laboratorium menjadi lebih otentik

ADI merupakan model pembelajaran yang berakar pada teori konstruktivis sosial belajar. Model ADI serupa dengan model pembelajaran seperti SWH (*Science Writing Heuristic*) dan siklus belajar 5E (*Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation*) dalam hal memberikan siswa

kesempatan untuk membangun penjelasan mereka sendiri dan berbagi ide-ide sambil bersosialisasi dalam kelompok diskusi (Sampson, dkk., 2010: 7).

Sedangkan menurut Demircioglu & Ucar (2015: 269) model ADI berbeda dari metode lainnya dalam menyediakan kesempatan bagi siswa untuk merancang penelitian dan menemukan hasil sendiri, serta untuk terlibat dalam proses argumentasi dimana mereka dapat berbagi dan mendukung ide-ide mereka. Sementara itu, Astuti & Corebima (2016: 336) menyatakan bahwa model pembelajaran ADI memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah membingkai tujuan kegiatan kelas sebagai upaya untuk mengembangkan, memahami, atau mengevaluasi penjelasan ilmiah untuk fenomena alam atau solusi untuk masalah.

Sintaks model pembelajaran ADI terdiri dari delapan tahap, yaitu: 1) tahap identifikasi tugas dan merumuskan pertanyaan ilmiah; 2) mengumpulkan data; 3) produksi argumen tentatif; 4) sesi interaktif argumentasi; 5) penyusunan laporan penyelidikan; 6) *review* laporan; 7) revisi laporan berdasarkan hasil *peer review*; 8) diskusi reflektif. Menurut Sampson, dkk (2012: 3-4) keseluruhan tahap dalam model pembelajaran ADI ini dirancang untuk memastikan bahwa peserta didik memiliki kesempatan untuk terlibat dalam praktik ilmu (praktikum) selama penyelidikan laboratorium, menerima umpan balik, dan bimbingan eksplisit selama proses kegiatan pembelajaran berlangsung. Keseluruhan sintaks model pembelajaran ADI digambarkan secara lengkap pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Tahapan Model Pembelajaran ADI
Sumber: (Sampson, dkk 2012: 2)

Berdasarkan tinjauan-tinjauan di atas, maka peneliti menyimpulkan bahwa ADI adalah model pembelajaran yang melatih keterampilan argumentasi ilmiah siswa dengan mengubah kegiatan laboratorium yang tradisional menjadi lebih ilmiah. Dengan model ADI, siswa berlaku seperti seorang ilmuwan. Oleh karena itu, model ADI menuntut siswa supaya dapat menyatakan suatu pendirian, memberikan fakta-fakta yang mendukung

pendapat, memberikan bukti yang mendukung, dan membuat penjelasan sebab akibat dari penyelidikan ilmiah yang dilakukan sehingga kegiatan laboratorium lebih bermakna.

Sampson dan Gleim (2009: 466-470) menjabarkan penjelasan setiap sintaks dalam model pembelajaran ADI sebagai berikut:

1. Identifikasi Tugas

Pada tahap ini guru memperkenalkan topik utama dan urutan pembelajaran yang akan dipelajari. Tahap ini dirancang untuk menangkap perhatian dan minat siswa terhadap suatu fenomena. Guru perlu memancing siswa apakah mereka sudah memahami kegiatan yang akan mereka lakukan. Untuk mencapai tahap ini, guru perlu mengajukan pertanyaan terkait topik yang akan diteliti dan merumuskan suatu masalah untuk dipecahkan oleh siswa.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, siswa akan mengembangkan dan menerapkan suatu metode untuk menjawab permasalahan penelitian dalam kelompok kolaboratif. Siswa diberi kesempatan untuk berinteraksi langsung mencari data sesuai dengan permasalahan penelitian menggunakan teknik pengumpulan data yang tepat dan sesuai. Siswa memiliki kesempatan untuk mempelajari jenis bahan dan teknik pengumpulan data yang sesuai dengan subjek dan kualifikasi penelitian. Siswa akan mengatasi permasalahan yang mereka temui selama penelitian dalam studi eksperimental.

3. Produksi Argumen Tentatif

Pada tahap ini siswa diminta untuk membangun sebuah argumen yang terdiri dari klaim, bukti, dan alasan. Sebuah papan tulis dapat digunakan untuk menuliskan argumen yang telah disusun dan bisa dibagikan dengan kelompok lainnya. Tahap ini dirancang untuk memfokuskan perhatian siswa pada pentingnya membangun sebuah argumen yang bersifat ilmiah dan harus mampu mendukung penjelasan dengan bukti-bukti yang valid. Siswa harus memahami bahwa ilmuwan harus mendukung klaim dengan bukti dan penjelasan yang tepat.

4. Sesi Interaktif Argumentasi

Pada tahap ini siswa diberi kesempatan untuk mengusulkan, memberi dukungan, memberi kritik, memperbaiki kesimpulan, penjelasan atau dugaan dari hasil penelitian kelompok yang lain. Salah satu anggota dari masing-masing kelompok akan berlaku sebagai juru bicara untuk berbagi hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang telah dicapai, data yang mereka kumpulkan, dan ide-ide dari kelompok mereka. Setiap anggota dari masing-masing kelompok bisa memberikan sanggahan kepada kelompok lainnya untuk menentukan klaim yang paling valid atau memperbaiki klaim sehingga klaim bisa diterima.

5. Pembuatan Laporan Penyelidikan Tertulis

Pada tahap ini, masing-masing siswa membuat laporan penyelidikan secara tertulis namun laporan masih secara kasar. Laporan Penyelidikan yang ditulis harus menjawab 3 dasar pertanyaan: 1) apa masalah dan tujuan penyelidikan Anda; 2) apa yang Anda lakukan dan mengapa;

3) apakah argumen Anda. Laporan penyelidikan berisi masalah, penyelidikan, dan argumen.

6. *Review* Laporan

Setelah siswa menyelesaikan laporan penyelidikan, mereka akan mengumpulkan tiga salinan laporan yang diketik tanpa informasi identitas untuk guru. Kemudian guru secara acak mendistribusikan laporan penyelidikan siswa untuk ditelaah oleh masing-masing kelompok. Pada tahap ini, siswa bisa belajar mengembangkan cara menulis laporan penyelidikan secara ilmiah yang sesuai dengan rubrik penilaian dan memberikan umpan balik yang nyata kepada kelompok lainnya.

7. Proses Revisi Laporan

Setelah laporan ditelaah, guru akan mengembalikan laporan ke siswa. Siswa merevisi laporan dengan menulis ulang laporannya berdasarkan hasil *review* yang telah ditelaah oleh *reviewer*. Tujuan tahap ini adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menulis laporan penyelidikan secara ilmiah dan memahami tentang topik yang mereka tulis di laporan.

8. Diskusi Reflektif

Pada tahap ini guru sebaiknya memimpin diskusi reflektif tentang penyelidikan setelah *peer review* lengkap. Tujuan dari diskusi ini yaitu untuk membicarakan hasil yang didapatkan selama penyelidikan. Guru juga dapat mendorong siswa untuk berbicara mengenai cara-cara yang bisa meningkatkan metode yang digunakan dalam melakukan penyelidikan. Kemudian, siswa diminta untuk mengevaluasi penyelidikan yang dilakukan apakah telah berjalan dengan baik atau belum.

Telah dilakukan penelitian terkait dengan penggunaan model ADI dalam pembelajaran sains, beberapa diantaranya mengkaji pengaruh ADI terhadap keterampilan argumentasi. Penelitian oleh Sampson, dkk (2010: 217) dilakukan pada sebuah sekolah swasta yang terletak di bagian barat daya Amerika Serikat. Studi eksplorasi ini meneliti bagaimana rangkaian kegiatan laboratorium dirancang menggunakan model pembelajaran baru yaitu model ADI, mempengaruhi cara siswa berpartisipasi dalam argumentasi ilmiah dan kualitas argumentasi ilmiah mereka sebagai bagian dari proses ini. Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa siswa memiliki disiplin yang lebih baik dan menghasilkan argumen yang lebih baik setelah pembelajaran meskipun beberapa masalah pembelajaran muncul yang menghambat peningkatan secara keseluruhan siswa.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Demircioglu & Ucar (2015: 280) pada sekelompok mahasiswa PGSD (Pendidikan Guru Sekolah Dasar) pada salah satu universitas di Turki Selatan. Hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis laboratorium dengan menggunakan model ADI lebih efektif daripada metode laboratorium tradisional dalam meningkatkan kualitas argumentasi.

Penelitian mengenai model pembelajaran ADI juga telah banyak dilakukan di Indonesia, antara lain penelitian yang dilakukan oleh Meyrizka (2017: 77) di SMAN 5 Depok dengan sampel yang terbagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Masing-masing kelas terdiri dari 45 siswa. Proses pembelajaran di kelas eksperimen menggunakan model ADI dan di kelas kontrol

menggunakan pendekatan saintifik. Penelitian ini menunjukkan bahwa model ADI memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada aspek konten, kompetensi, konteks, dan sikap.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Ginanjar, dkk (2015: 1) menggunakan penelitian eksploratori dengan desain *time series* dan melibatkan 12 siswa SMP bertujuan untuk menemukan cara melatih argumentasi pada siswa dan memperoleh gambaran peningkatan argumentasi siswa pada topik cahaya. Peningkatan argumentasi ilmiah siswa diukur berdasarkan *trend* peningkatan argumentasi lisan sedangkan peningkatan argumentasi tulisan dianalisis berdasarkan *ADI Laboratory Report Scoring Rubric*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat *trend* peningkatan untuk level argumentasi 2, 4 dan 5, konstan untuk level 1 dan menurun untuk level 3, sedangkan argumentasi tulisan memiliki *trend* peningkatan dengan rerata nilai sebesar +2,17. Hasil ini menunjukkan bahwa cara-cara yang dikembangkan dalam model pembelajaran ADI dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP pada topik cahaya.

C. Kemampuan Akademik

Istilah kemampuan akademik terdiri dari dua kata, yaitu kemampuan dan akademik. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kemampuan memiliki makna kesanggupan, kecakapan, atau kekuatan, sedangkan akademik memiliki arti berhubungan dengan akademis (pendidikan). Kemampuan

akademik merupakan kemampuan yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan masalah atau tugas yang dihadapinya sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya (Woolfolk, 2010 dalam Ardiana, dkk., 2013: 2).

Menurut Winarni (2006: 20) kemampuan akademik merupakan gambaran tentang pengetahuan atau kemampuan siswa terhadap suatu materi pelajaran yang sudah dipelajari dan dapat digunakan sebagai bekal atau modal pengetahuan yang lebih luas dan kompleks. Amin, dkk (2016: 495) berpendapat bahwa kemampuan akademik merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses berpikir seseorang.

Menurut Richards (2002 dalam Muhfahroyin 2009: 107) siswa dapat dikelompokkan ke dalam tiga kemampuan akademik, yaitu siswa berkemampuan akademik tinggi, siswa berkemampuan akademik sedang, dan siswa berkemampuan akademik rendah. Pembelajaran sebagai salah satu aspek pendidikan harus diselenggarakan dengan memberdayakan potensi yang dimiliki siswa, baik siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi maupun siswa yang memiliki kemampuan akademik rendah.

Kemampuan akademik adalah salah satu kunci dari kesuksesan dalam proses pembelajaran. Kemampuan akademik menjadi kriteria untuk menilai potensi dan kemampuan murid sebenarnya (Daulta, 2008 dan Nuthanap, 2007 dalam Calaguas, 2012: 50). Kemampuan akademik telah menjadi tujuan paling penting di proses pendidikan (Nuthanap, 2007 dalam Calaguas, 2012: 50). Kemampuan akademik murid adalah indikator penting dari kesuksesan

akademik pada tingkat sekolah. Coetzee (2011: 13) berpendapat bahwa murid dengan tingkat kemampuan akademik yang lebih tinggi di sekolah akan mendapatkan prestasi yang lebih tinggi.

Howcroft (1991 dalam Coetzee, 2011: 22) mendeskripsikan kemampuan akademik dalam ciri-ciri sebenarnya atau nilai yang didapatkan dalam ujian.

Lebih spesifik lagi, kemampuan akademik pada pembelajaran berkenaan dengan prestasi. Dalam bentuk nilai angka sebagai hasil dari tes ujian.

Menurut Ismail (2008: 30) model yang akan digunakan dalam suatu pembelajaran bisa lebih efektif jika guru mampu melihat situasi dan kondisi siswa, termasuk kemampuan akademik siswa. Fathurrohman & Sutikno (2007: 36-39) berpendapat bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi pemilihan dan penentuan model pembelajaran yaitu kemampuan akademik siswa. Perbedaan kemampuan akademik siswa akan berpengaruh terhadap efektivitas penggunaan model pembelajaran. Pemberian pengalaman belajar yang sama pada siswa akan menghasilkan prestasi belajar yang berbeda, hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kemampuan akademik. Kemampuan akademik siswa yang berbeda inilah perlu diorganisir dan dikelola oleh guru untuk mencapai proses pembelajaran yang optimal.

D. Keterampilan Argumentasi

Argumentasi adalah suatu bentuk pernyataan yang berusaha untuk mempengaruhi sikap dan pendapat orang lain agar mereka percaya dan akhirnya bertindak sesuai dengan apa yang diinginkan oleh penulis atau

pembicara (Keraf, 2003: 3). Menurut Inch, dkk (2006: 18) argumentasi adalah satu set pernyataan dimana klaim dibuat, dukungan ditawarkan untuk itu, dan ada upaya untuk mempengaruhi seseorang dalam konteks perselisihan. Orang yang membuat klaim diharapkan untuk menawarkan dukungan lebih lanjut dengan menggunakan bukti dan penalaran. Bukti terdiri dari fakta-fakta atau kondisi yang objektif diamati, keyakinan atau pernyataan umum diterima sebagai benar oleh penerima, atau kesimpulan ditetapkan sebelumnya.

Menurut Weston (2007: 2-3) argumentasi merupakan sebuah usaha mencari tau pandangan mana yang lebih baik dari yang lain dan argumen dijabarkan sebagai cara seseorang menjelaskan dan mempertahankan suatu gagasan.

Keraf (2007: 3) menyatakan bahwa argumentasi merupakan dasar yang paling fundamental dalam ilmu pengetahuan. Melalui argumentasi, seseorang dapat menunjukkan dan membuktikan teori-teori dengan menyajikan fakta atau bukti-bukti yang mendukung.

Argumentasi, di sisi lain mengacu pada sebuah diskusi atau debat yang melibatkan pencarian makna, pemahaman, dan validasi (Bricker & Bell, 2008: 490). Menurut Osborne (2005: 368) sains bukan sekedar menemukan dan menyajikan fakta, melainkan membangun argumen dan mempertimbangkannya, serta berdebat mengenai penjelasan tentang suatu fenomena. Para ilmuwan menggunakan argumentasi untuk mendukung teori, model, dan menjelaskan tentang fenomena alam (Erduran, dkk., 2006: 2). Berdasarkan teori-teori di atas, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan argumentasi adalah keterampilan dalam menyusun sebuah argumen secara ilmiah yang

bertujuan untuk membenarkan pendapat yang kita miliki dan untuk mempengaruhi orang lain menggunakan fakta-fakta atau bukti-bukti yang logis.

Terdapat 4 indikator penilaian yang digunakan dalam mengukur keterampilan argumentasi ilmiah siswa yakni pemberian *claim* yang sesuai dengan pertanyaan, menganalisis data untuk menguatkan *claim*, memberikan penjelasan yakni menghubungkan data dengan *claim*, dan memberikan teori yang sesuai (Sampson, dkk., 2010: 221). Pola argumentasi Toulmin sangat efektif untuk mengukur kemampuan berargumentasi seseorang. Hasil penelitian Simon, dkk (2006: 256) menunjukkan bahwa pola argumentasi Toulmin (*Toulmin Argumentation Pattern* atau TAP) sangat cocok bagi seorang peneliti untuk mengidentifikasi argumentasi dan mengukur kualitas argumentasi. Menurut Erduran (2004: 999) Toulmin mengklasifikasikan enam elemen penting dalam sebuah argumen, yaitu *claims*, *grounds*, *warrants*, *qualifier*, *backing*, dan *rebuttals*.

Toulmin, (2003: 89-100) menyatakan bahwa dalam setiap tindakan mengemukakan pendapat atau berargumentasi selalu terkandung klaim (*claim*). *Claim* ini berupa kesimpulan atau pernyataan yang diangkat dan diyakini kebenarannya oleh penulis. *Claim* tersebut menjadi sentral dalam teks. Di dalam sebuah proses argumentasi baik lisan maupun tulisan, *claim* akan selalu diperjelas dan dipertahankan oleh penutur atau penulis. Upaya memperjelas dan mempertahankan *claim* ini akan berhasil apabila didukung oleh *grounds* atau *data* yaitu landasan yang berupa bukti untuk memperkuat

claim. Jika bukti yang ada tidak cukup untuk mendukung *claim*, dapat dihadirkan jaminan atau *warrant*. *Warrant* merupakan pernyataan yang menghubungkan sebuah *claim* dengan *data*. Meskipun dengan hadirnya *claim*, *data*, dan *warrant* sebuah argumen telah dinyatakan tersusun dengan baik, adakalanya *warrant* perlu didukung oleh bukti-bukti pula. Bukti-bukti pendukung *warrant* ini disebut *backing*. Di samping itu, ketika *claim* merupakan keadaan yang mengandung kemungkinan tertentu, dapat kemudian muncul *qualifier*. *Qualifier* adalah sebagai syarat. Selanjutnya, dapat pula muncul *rebuttal* (R), yaitu penolakan atau pengecualian (Renkema, 2004: 204).

Tabel 1. Ringkasan Elemen-Elemen Argumentasi Toulmin

No.	Indikator Berargumentasi	Deskripsi
1	<i>Claim</i> (klaim)	<i>Claim</i> ini adalah kesimpulan atau pernyataan yang diangkat dan diyakini kebenarannya oleh penulis/penutur. <i>Claim</i> tersebut menjadi sentral dalam teks. Di dalam sebuah proses argumentasi baik lisan maupun tulisan, <i>claim</i> akan selalu diperjelas dan dipertahankan oleh penutur atau penulis.
2.	<i>Grounds/Data</i> (dasar argumen)	<i>Data</i> adalah bukti-bukti atau informasi yang dijadikan dasar untuk membuat sebuah pernyataan.
3.	<i>Warrant</i> (pendukung)	<i>Warrant</i> merupakan pernyataan yang menghubungkan sebuah <i>claim</i> dengan <i>data</i>
4.	<i>Backings</i> (dukungan)	<i>Backings</i> merupakan bukti-bukti yang mendukung <i>warrant</i> .
5.	<i>Rebuttal</i> (bantahan)	<i>Rebuttal</i> merupakan bantahan terhadap suatu pernyataan. <i>Rebuttal</i> dapat pula sebagai pernyataan tentang pengecualian
6.	<i>Qualifier</i>	<i>Qualifier</i> adalah syarat-syarat atau kondisi dimana klaim berlaku.

Sumber: (Toulmin, 2003: 89-100)

Kualitas keterampilan argumentasi ilmiah siswa dapat diukur dengan menggunakan level argumentasi yang disajikan dalam Tabel 2. yang dimodifikasi dari kerangka kerja analisis argumentasi ilmiah oleh Osborne, dkk., (2004: 1008). Secara lengkap, Tabel 2. disajikan di bawah ini.

Tabel 2. Kerangka Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Level	Kriteria
1	Argumentasi mengandung satu klaim melawan klaim lainnya.
2	Argumentasi memiliki argumen dari suatu klaim melawan klaim lain dengan data, <i>warrant</i> , <i>backing</i> , tapi tidak mengandung sanggahan.
3	Argumentasi memiliki argumen dengan sebuah rangkaian <i>claim</i> atau <i>counterclaim</i> , data, <i>warrant</i> , <i>backing</i> dan sanggahan yang lemah.
4	Argumentasi menunjukkan argumen dengan suatu sanggahan yang jelas dan mengandung beberapa <i>claim</i> .
5	Argumentasi menyajikan argumen yang diperluas dengan lebih dari satu sanggahan yang jelas.

E. Tinjauan Materi Pokok Sistem Gerak

Salah satu kompetensi dasar materi sistem gerak yakni memahami gerak pada makhluk hidup, sistem gerak pada manusia, dan upaya menjaga kesehatan sistem gerak. Untuk mencapai KD tersebut pembelajaran diarahkan pada materi sistem gerak terdiri dari alat gerak pasif (tulang dan rangka), persendian, alat gerak aktif (otot), dan gangguan pada sistem gerak. Manusia memiliki kemampuan untuk bergerak dan melakukan aktivitas seperti berjalan, berlari, menari, dan lain-lain. Kemampuan melakukan gerakan tubuh pada manusia didukung adanya sistem gerak, yang merupakan hasil kerja sama yang serasi antar organ sistem gerak, seperti tulang, rangka, persendian, dan otot (Pratiwi, dkk., 2006: 54).

a. Alat Gerak Pasif

Tulang merupakan alat gerak pasif karena tidak dapat bergerak tanpa bantuan otot (Sutanto, dkk., 2013: 121). Berdasarkan jenisnya tulang pada manusia dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Tulang Rawan

Tulang rawan tersusun dari sel-sel tulang rawan, ruang antar sel tulang rawan banyak mengandung zat perekat dan sedikit zat kapur, bersifat lentur, terdiri atas sel-sel rawan yang dapat menghasilkan matriks yang berupa kondrin. Tulang rawan banyak terdapat pada tulang anak-anak dan pada orang dewasa banyak terdapat pada ujung tulang rusuk, laring, trakea, bronkus, hidung, telinga, antara ruas-ruas tulang belakang. Anak-anak masih banyak memiliki tulang rawan, sehingga apabila terjadi patah tulang maka akan mudah menyambung kembali. Semakin bertambahnya usia, tulang rawan akan berkembang menjadi tulang keras. Proses perubahan tulang rawan menjadi tulang keras, disebut osifikasi. Proses osifikasi berawal dari tulang rawan yang memiliki rongga yang terisi oleh osteoblas (sel-sel pembentuk tulang). Selanjutnya, osteoblas akan membentuk osteosit (sel-sel tulang). Proses osifikasi dimulai dari bagian tengah tulang rawan dan kemudian meluas ke seluruh arah sesuai dengan pertumbuhan tulang rawan. Di antara jaringan tulang yang terbentuk terdapat pembuluh darah. Pembuluh darah ini akan membawa mineral seperti kalsium sehingga tulang yang terbentuk menjadi keras (Aryulina, dkk., 2006: 93).

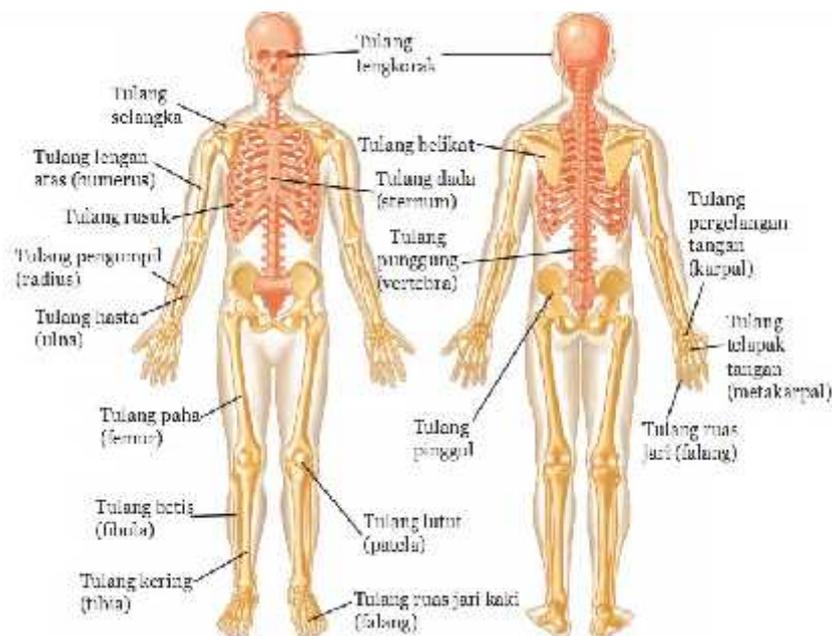
2. Tulang keras

Tulang keras dibentuk oleh sel pembentuk tulang (osteoblas) ruang antar sel tulang keras banyak mengandung zat kapur, sedikit zat perekat, bersifat keras. Zat kapur tersebut dalam bentuk kalsium karbonat dan kalsium fosfat yang diperoleh atau dibawa oleh darah. Dalam tulang keras terdapat saluran havers yang di dalamnya terdapat pembuluh darah yang berfungsi sebagai transportasi nutrisi ke sel-sel tulang serta mengangkut sisa metabolisme yang tidak digunakan dari sel-sel tulang. Tulang keras berfungsi untuk menyusun sistem rangka. Contoh tulang keras: tulang paha, tulang lengan, tulang betis, tulang selangka (Pratiwi, dkk., 2006: 56-57).

Bentuk tulang dibedakan menjadi empat, yaitu tulang pipa, tulang pipih, tulang pendek, dan tulang tak beraturan (Zubaidah 2014: 48). Tulang pipa berbentuk tabung dan umumnya berongga contohnya tulang paha, tulang lengan, tulang betis, tulang kering, tulang hasta, dan tulang pengumpil. Tulang pipih berbentuk pipih dan berongga contohnya tulang rusuk, tulang belikat, dan tulang tengkorak. Tulang pendek berbentuk silindris contohnya tulang pergelangan kaki dan pergelangan tangan. Tulang tak beraturan mempunyai bentuk yang tidak beraturan contohnya tulang yang terdapat di wajah dan tulang belakang (Sutanto, dkk., 2013: 123).

Rangka merupakan rangkaian tulang yang mendukung dan melindungi beberapa organ lunak terutama organ di dalam tengkorak, dada, dan panggul. Rangka manusia dewasa tersusun atas tulang-tulang yang

berjumlah kurang lebih 406 tulang. Tulang-tulang tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu rangka kepala (tengkorak), rangka badan, dan rangka anggota gerak. Rangka kepala dibentuk oleh tulang tempurung kepala dan tulang muka. Rangka badan tersusun dari tulang punggung, tulang dada, tulang rusuk, tulang gelang bahu, dan tulang gelang panggul. Rangka anggota gerak tersusun atas anggota gerak atas yaitu tangan dan anggota gerak bawah yaitu kaki atau tungkai (Mundilarto, dkk., 2014: 82-85). Untuk lebih jelasnya, rangka manusia akan diperlihatkan pada Gambar 2. berikut ini.



Gambar 2. Sistem Rangka Manusia
(Sumber: Reece, dkk., 2012: 606)

b. Persendian

Pada sistem gerak manusia, persendian mempunyai peranan penting dalam proses terjadinya gerak (Nurkanti, 2012: 108). Sendi merupakan hubungan

antara dua buah tulang yang memudahkan terjadinya gerakan. Sendi mati tidak dapat digerakkan sehingga tidak dapat mengalami pergerakan contohnya adalah sendi pada tulang tengkorak. Sendi kaku dihubungkan oleh tulang rawan (kartilago) sehingga memungkinkan gerakan secara terbatas contoh sendi yang terdapat pada ruas tulang belakang. Sendi gerak memungkinkan tulang dapat bergerak bebas ke berbagai arah. Sendi gerak terbentuk dari hubungan tulang-tulang persendian yang ditutup oleh lapisan tipis tulang rawan (Sally, dkk., 2013: 81).

Sendi gerak dapat dibedakan menjadi 5 macam, diantaranya:

1. Sendi geser

Sendi geser menghubungkan antara dua tulang yang memiliki permukaan yang datar. Prinsip kerja sendi ini adalah satu bagian tulang bergerak menggeser di atas tulang lain. Contoh sendi geser yaitu persendian antar tulang belakang (Mundilarto, dkk., 2014: 81)

2. Sendi engsel

Ujung tulang yang bergerak membentuk lekukan. Gerakan ini berporos satu. Misalnya, hubungan tulang pada siku, lutut dan ruas antar jari (Campbell, 2008: 288).

3. Sendi putar

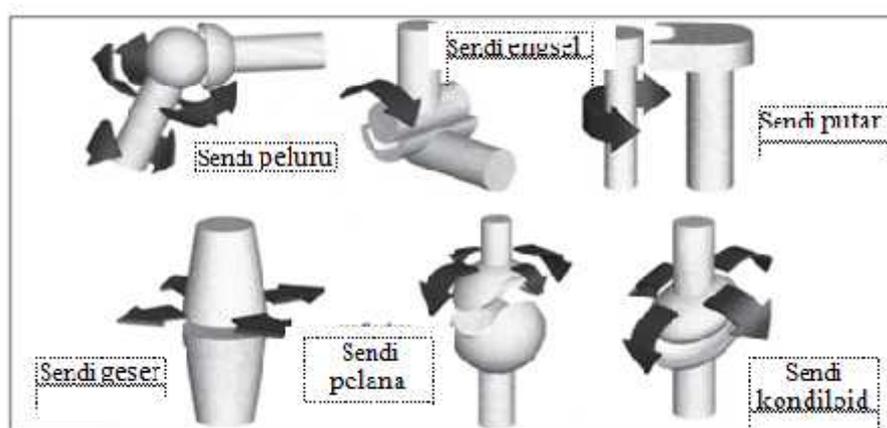
Salah satu tulang pada sendi putar berfungsi sebagai poros dan ujung tulang yang lain berbentuk cincin yang dapat berputar pada poros tersebut. Contohnya adalah persendian yang terdapat di antara tulang tengkorak dengan tulang leher (Sally, dkk., 2013: 82)

4. Sendi peluru

Sendi peluru merupakan sendi yang memungkinkan terjadinya gerakan ke segala arah. Pada sendi ini, kedua ujung tulang berbentuk mangkok dan bonggol. Misalnya sendi antara gelang bahu dan tulang lengan atas serta antara tulang paha dan gelang panggul (Sutanto, dkk., 2013: 130).

5. Sendi pelana

Pertemuan antara dua tulang yang berbentuk seperti pelana disebut dengan sendipelana. Sendi ini dapat menggerakkan tulang ke dua arah, yaitu muka-belakang dan ke samping Contoh sendi ini adalah pada pangkal ibu jari (Zubaidah, dkk., 2017: 31)

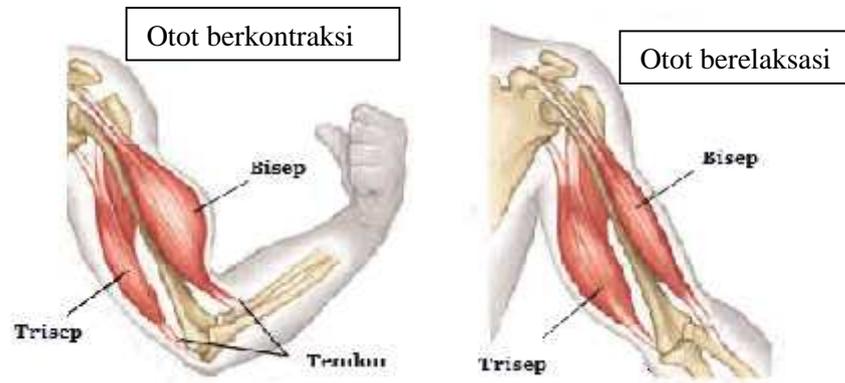


Gambar 3. Macam-Macam Sendi Gerak
(Sumber: Kamus visual, 2005: 156)

c. Alat Gerak Aktif (Otot)

Otot merupakan suatu jaringan yang mempunyai kemampuan untuk berkontraksi sehingga berperan sebagai alat gerak aktif. Otot berperan dalam proses kontraksi dan relaksasi. Otot bertanggung jawab menggerakkan tulang dan sendi. Pada saat relaksasi, otot berbentuk

panjang dan tipis sementara ketika berkontraksi, otot akan memendek dan menebal seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4. berikut ini.



Gambar 4. Kondisi otot pada saat berkontraksi dan relaksasi
(Sumber: Reece, dkk., 2012: 609)

Campbell (2008: 285) menjelaskan bahwa otot manusia terbagi atas 3 yakni otot polos, otot lurik, dan otot jantung seperti yang ada dibawah ini.

1. Otot Polos

Otot Polos adalah otot yang bekerja tanpa kesadaran kita yang dipengaruhi oleh sistem saraf tak sadar atau saraf otonom, otot polos dibentuk oleh sel-sel yang berbentuk gelendong dimana kedua ujungnya runcing dan mempunyai 1 inti sel.

2. Otot Lurik

Otot lurik adalah otot yang menempel pada rangka tubuh manusia yang digunakan dalam pergerakan dimana otot lurik adalah otot yang bekerja dibawah kesadaran (volunter). Otot lurik juga dinamakan otot rangka, karena menempel pada rangka. Dinamakan otot lurik karena adanya sisi gelap terang yang berselang seling.

3. Otot Jantung

Otot jantung atau *myocardium* adalah otot yang bekerja secara terus menerus tanpa istirahat atau berhenti. Otot jantung merupakan perpaduan antara otot lurik dan otot polos karna adanya persamaan yang ada pada otot jantung misalnya, memiliki sisi gelap terang dan inti sel yang berada ditengah. Otot jantung berfungsi dalam memompa darah ke seluruh tubuh. Otot Jantung bekerja dibawah kesadaran manusia saraf yang memengaruhi otot jantung adalah saraf simpatik dan parasimpatik.

d. Gangguan Pada Sistem Gerak

Nurkanti (2012:115) menjelaskan gangguan pada sistem gerak manusia sebagai berikut:

1. Gangguan Pada Tulang

- a. Kifosis, yaitu gangguan tulang punggung membengkok ke depan, dikarenakan kebiasaan duduk/bekerja dengan posisi membungkuk.
- b. Skoliosis, yaitu gangguan tulang punggung membengkok ke samping, ini dapat terjadi pada orang yang menderita sakit jantung yang menahan rasa sakitnya, sehingga terbiasa miring dan mengakibatkan tulang punggungnya menjadi miring.
- c. Lordosis, yaitu gangguan tulang punggung membengkok ke belakang, dikarenakan kebiasaan tidur yang pinggangnya diganjal bantal.
- d. Rakhitis, yaitu gangguan pada tulang akibat kekurangan vitamin D, sehingga kakinya berbentuk X atau O.

- e. Polio, yaitu gangguan pada tulang yang disebabkan oleh virus, sehingga keadaan tulangnya mengecil dan abnormal.

2. Gangguan Pada Persendian

- a. Arthritis, merupakan peradangan pada sendi . Beberapa penyebab terjadinya arthritis, antara lain penyakit pada jaringan ikat sendi, menipisnya tulang rawan sendi, dan timbunan asam urat (Sally, dkk., 2013: 88)
- b. Dislokasi, yaitu bergesernya sendi dari kedudukan semula karena jaringan ligamennya sobek (Sutanto, dkk., 2013: 135)

3. Gangguan Pada Otot

Sutanto, dkk (2013: 136) menjelaskan gangguan otot antara lain:

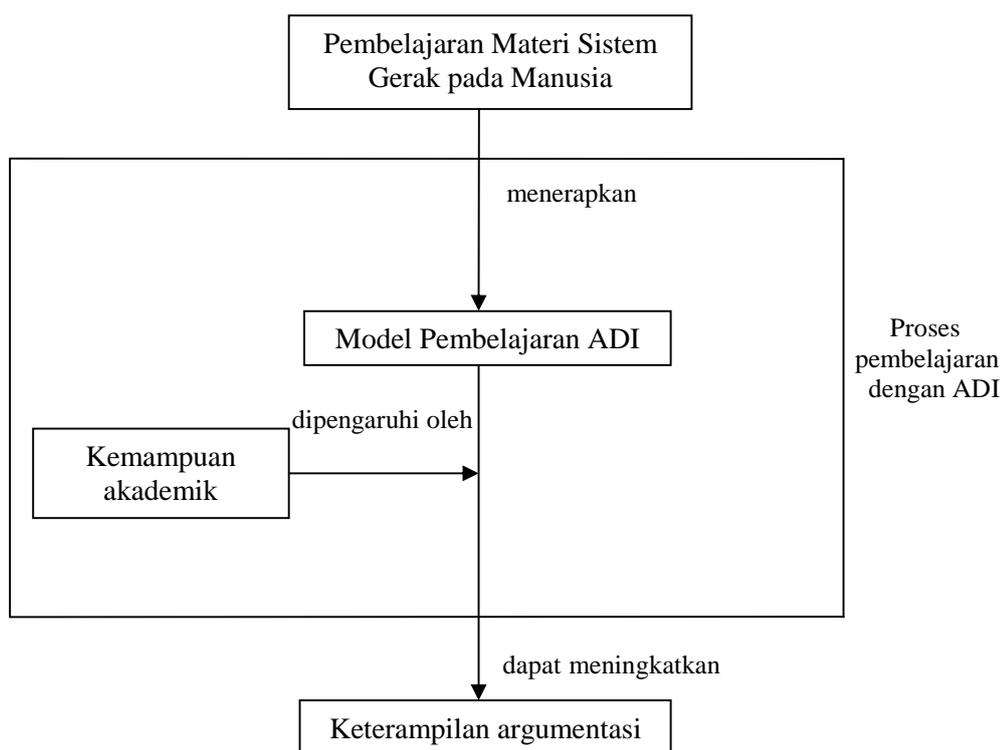
- a. Atrofi, merupakan suatu kondisi dimana otot mereduksi atau mengecil sehingga tidak kuat untuk melakukan gerakan.
- b. Hipertropi, merupakan suatu kondisi dimana otot membesar.
- c. Kram, merupakan kejang otot yang disebabkan cuaca dingin atau aktivitas otot terlalu berat.
- d. Tetanus, merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Clostridium tetani* . Gejala penyakit ini adalah otot terus-menerus berkontraksi.
- e. *Miastenia gravis*, merupakan keadaan dimana otot melemah secara bertahap sehingga menyebabkan kelumpuhan bahkan kematian.

F. Kerangka Pikir

Keterampilan argumentasi ilmiah sangat penting untuk diberdayakan di dalam pembelajaran karena argumentasi berhubungan erat dengan kemampuan berpikir siswa yang merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh setiap siswa. Namun, proses pembelajaran IPA di MTs Negeri 1 Bandar Lampung belum dapat melatih kemampuan argumentasi siswa dan belum meningkatkan keterampilan argumentasi siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa adalah model *Argument Driven Inquiry* (ADI). Dengan model pembelajaran ADI, siswa dituntut untuk berpikir kritis dan berargumentasi secara ilmiah. Pada proses pembelajaran, siswa akan merancang penelitian, menemukan hasil data sendiri, dan terlibat dalam argumentasi ilmiah dimana siswa dapat berbagi dan mendukung bukti yang mereka temukan bahkan dapat menyanggah pendapat siswa lainnya. Siswa dilatih untuk membangun sebuah argumen yang terdiri dari klaim, bukti, dan alasan. Melalui tahapan-tahapan model ADI, siswa terlatih untuk merancang penelitian mereka sendiri dan meningkatkan keterampilan berargumentasi. Dalam proses pembelajaran, siswa terlibat langsung sehingga materi yang diterima menjadi mudah dipahami dan diingat oleh siswa. Oleh karena itu, model ADI dianggap dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Pada proses pembelajaran, kemampuan akademik siswa yang berbeda dapat mempengaruhi keberhasilan penerapan model ADI. Perbedaan kemampuan akademik dapat mempengaruhi hasil belajar siswa termasuk keterampilan

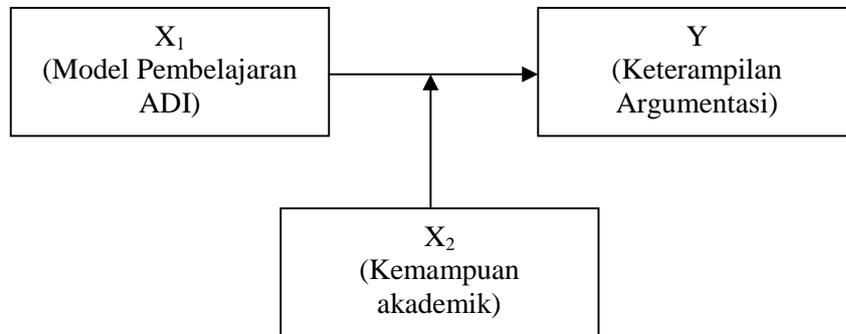
argumentasi seseorang. Guru harus memperhatikan kemampuan akademik masing-masing siswa dan membentuk kelompok belajar yang heterogen dengan mempertimbangkan kemampuan awal siswa agar tidak menghambat proses pembelajaran dengan menggunakan model ADI. Adapun untuk mengetahui alur kerangka pikir akan diperlihatkan pada Gambar 5. berikut:



Gambar 5. Bagan Kerangka Pikir Penelitian

Pada penelitian ini terdapat tiga variabel, yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel moderat. Variabel bebas (X_1) dalam penelitian ini adalah model pembelajaran ADI, sedangkan variabel terikatnya (Y) adalah keterampilan argumentasi, dan variabel moderatnya (X_2) adalah kemampuan akademik. Untuk mendapatkan gambaran jelas tentang pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dan pengaruh variabel moderatornya terhadap

variabel bebas dan variabel terikat, akan diperlihatkan dengan Gambar 6. berikut:



Gambar 6. Bagan hubungan antar variabel bebas, variabel terikat, dan variabel moderat

G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Ho: Tidak ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran ADI pada pembelajaran sistem gerak pada manusia terhadap keterampilan argumentasi siswa.
 H₁: Ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran ADI pada pembelajaran sistem gerak pada manusia terhadap keterampilan argumentasi siswa.
2. Ho: Tidak ada pengaruh yang signifikan dari kemampuan akademik siswa yang berbeda terhadap keterampilan argumentasi siswa.

H₁: Ada pengaruh yang signifikan dari kemampuan akademik siswa yang berbeda terhadap keterampilan argumentasi siswa.

3. Ho: Tidak ada pengaruh interaksi yang signifikan antara model pembelajaran ADI dengan kemampuan akademik.

H₁: Ada pengaruh interaksi yang signifikan antara model pembelajaran ADI dengan kemampuan akademik.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 di MTs Negeri 1 Bandar Lampung pada bulan April s/d Mei 2018.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII semester genap MTs Negeri 1 Bandar Lampung tahun pelajaran 2017/2018 yang berjumlah 284 siswa. Seluruh populasi terbagi ke dalam 9 kelas. Sampel dicuplik dari populasi dengan teknik *cluster random sampling (sampling cluster)*. Kelompok sampel ditetapkan sebagai sampel adalah dua kelas, yaitu satu kelas sebagai kelas kontrol sedangkan kelas yang lain sebagai kelas eksperimen. Menurut Margono (2004: 127), teknik ini digunakan apabila populasi tidak terdiri dari individu-individu, melainkan terdiri dari kelompok-kelompok individu atau *cluster*. Teknik ini mengambil sekelompok individu, bukan mengambil secara individual anggota populasi menjadi sampel penelitian (Ali, 2013: 74). Adapun jumlah sampel sebanyak 69 siswa. Dua kelompok sampel yang ditetapkan sebagai sampel yaitu siswa kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas VIII B sebagai kelas kontrol.

C. Desain Penelitian

Penelitian *quasi experiment* ini menggunakan desain *Pretest Posttest Non Equivalent Control Group Design*. Unit perlakuan yang digunakan adalah faktorial 2x2. Faktor pertama adalah model pembelajaran, yaitu ADI dan konvensional. Faktor kedua adalah kemampuan akademik yaitu kemampuan akademik atas dan bawah. Sebagai variabel terikat adalah keterampilan argumentasi. Struktur desainnya adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Rancangan Penelitian Faktorial 2x2

Kemampuan Akademik (K)	Model Pembelajaran (M)	
	ADI (M ₁)	Konvensional (M ₂)
Atas (K ₁)	K ₁ M ₁	K ₁ M ₂
Bawah (K ₂)	K ₂ M ₁	K ₂ M ₂

Berdasarkan rancangan di atas, maka denah perlakuan yang akan diberikan ditunjukkan pada Tabel 4. berikut:

Tabel 4. Denah Perlakuan Faktorial 2x2

Pretes	Perlakuan	Postes
O ₁	K ₁ M ₁	O ₂
O ₃	K ₁ M ₂	O ₄
O ₅	K ₂ M ₁	O ₆
O ₇	K ₂ M ₂	O ₈

Keterangan:

K₁.M₁ = Kelompok siswa berkemampuan akademik atas diberi pembelajaran dengan ADI

K₁.M₂ = Kelompok siswa berkemampuan akademik atas diberi pembelajaran konvensional

K₂.M₁ = Kelompok siswa berkemampuan akademik bawah diberi pembelajaran dengan ADI

K₂.M₂ = Kelompok siswa berkemampuan akademik bawah diberi pembelajaran konvensional

O₁, O₃, O₅, O₇ = pretes

O₂, O₄, O₆, O₈ = postes

D. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan yaitu:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan studi pendahuluan melalui kegiatan survey dengan menyebarkan angket, mengobservasi kegiatan pembelajaran IPA di dalam kelas dan kelengkapan sarana laboratorium.
- b. Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- c. Melakukan studi kurikulum mengenai pokok bahasan yang diteliti untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- d. Menyusun RPP kelas eksperimen dan kelas kontrol. RPP kelas eksperimen dibuat dengan menggunakan model pembelajaran ADI.
- e. Membuat dan menyusun instrumen penelitian yaitu tes keterampilan argumentasi.
- f. Melakukan uji validasi instrumen oleh pembimbing.
- g. Melakukan uji coba instrumen penelitian kepada siswa.
- h. Menganalisis hasil uji validitas dan uji reliabilitas instrumen penelitian.
- i. Melakukan revisi instrumen penelitian yang tidak valid dan reliabel.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi:

- a. Memberikan test awal (*pre-test*) untuk mengukur keterampilan argumentasi siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*).
- b. Memberikan perlakuan yaitu dengan cara menerapkan model ADI pada pembelajaran serta mengobservasi jalannya pembelajaran dengan bantuan *observer*.
- c. Perlakuan pada kelas kontrol dengan menggunakan model inkuiri.
- d. Memberikan test akhir (*post-test*) untuk mengukur peningkatan keterampilan argumentasi setelah diberi perlakuan (*treatment*).

3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain:

- a. Mengolah data hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*post-test*) dan instrumen pendukung penelitian lainnya.
- b. Membandingkan hasil analisis data instrumen tes antara sebelum perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan keterampilan argumentasi siswa antara pembelajaran dengan model ADI dengan tanpa model ADI.
- c. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari langkah-langkah menganalisis data.

E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis dan teknik pengumpulan data pada penelitian ini dapat diuraikan secara lengkap sebagai berikut:

1. Jenis Data

a) Data Kuantitatif

Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah data keterampilan argumentasi siswa materi sistem gerak pada manusia yang diperoleh dari nilai pretes dan postes.

b) Data Kualitatif

Data kualitatif yang digunakan adalah data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran materi sistem gerak pada manusia dengan model ADI. Selain itu, data tanggapan siswa mengenai penggunaan model ADI dalam pembelajaran digunakan sebagai data kualitatif.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini sebagai berikut:

a. Pretes dan Postes

Tes digunakan untuk mengukur keterampilan argumentasi siswa dalam menjawab soal-soal berbentuk esai. Pertanyaan tes berhubungan dengan 4 indikator penilaian yang digunakan dalam mengukur keterampilan argumentasi ilmiah siswa yakni pemberian *claim* yang sesuai dengan pertanyaan, menganalisis data untuk menguatkan *claim*, memberikan penjelasan yakni menghubungkan data dengan *claim*, serta memberikan

teori yang sesuai (Sampson, dkk., 2010: 221). Pretes dilaksanakan sebelum memulai pembelajaran baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Tes keterampilan argumentasi berbentuk esai dikembangkan mengacu kepada *the competing theories strategy* oleh Osborne, dkk (2004).

Rubrik skor keterampilan argumentasi diadaptasi dari *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP) berdasarkan kerangka kerja Osborne dkk (2004: 1008)

Tabel 5. Kerangka Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Level	Kriteria
1	Argumentasi mengandung satu klaim melawan klaim lainnya.
2	Argumentasi memiliki argumen dari suatu klaim melawan klaim lain dengan data, <i>warrant</i> , <i>backing</i> , tapi tidak mengandung sanggahan.
3	Argumentasi memiliki argumen dengan sebuah rangkaian <i>claim</i> atau <i>counterclaim</i> , data, <i>warrant</i> , <i>backing</i> dan sanggahan yang lemah.
4	Argumentasi menunjukkan argumen dengan suatu sanggahan yang jelas dan mengandung beberapa <i>claim</i> .
5	Argumentasi menyajikan argumen yang diperluas dengan lebih dari satu sanggahan yang jelas.

Sebelum tes keterampilan argumentasi digunakan, terlebih dahulu dilakukan analisis validitas isi, konstruk, dan empiris. Analisis validitas isi dan konstruk oleh pembimbing, sedangkan validitas empiris dengan rumus korelasi *product moment*. Berikut ini rumus korelasi *product moment*:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan: r_{xy} = koefisien korelasi suatu butir/ item

N = jumlah subyek

X = skor suatu butir/ item

Y = skor total

Sumber: (Arikunto, 2005: 72)

Dengan kriteria pengujian apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka alat ukur tersebut dinyatakan valid, dan sebaliknya apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka alat ukur tersebut adalah tidak valid. Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan dengan *SPSS 17 for windows*.

Selain uji validitas, dilakukan juga uji reliabilitas untuk mengetahui tingkat kepercayaan. Menurut Arikunto (2008: 109) instrumen yang reliabel adalah instrumen yang digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Rumus yang digunakan adalah *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2008: 109).

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

Keterangan: r_{11} = reliabilitas instrumen

σ_i^2 = skor tiap-tiap item

n = banyaknya butir soal

σ_t^2 = varians total

Kriteria uji reliabilitas dengan rumus alpha adalah apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka alat ukur tersebut reliabel dan juga sebaliknya, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka alat ukur tidak reliabel. Dalam penelitian ini, dilakukan uji

reliabilitas dengan menggunakan *SPSS 17 for windows* dengan model *Alpha Cronbach's* yang diukur berdasarkan skala *Alpha Cronbach's* 0 sampai 1.

Menurut Sujianto (2009: 97) tes keterampilan argumentasi dinyatakan reliabel jika mempunyai nilai koefisien alpha, maka digunakan ukuran kemantapan alpha yang diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Nilai Alpha Cronbach`s 0,00 sampai dengan 0,20 berarti kurang reliabel.
2. Nilai Alpha Cronbach`s 0,21 sampai dengan 0,40 berarti agak reliabel.
3. Nilai Alpha Cronbach`s 0,40 sampai dengan 0,60 berarti cukup reliabel.
4. Nilai Alpha Cronbach`s 0,61 sampai dengan 0,80 berarti reliabel.
5. Nilai Alpha Cronbach`s 0,81 sampai dengan 1,00 berarti sangat reliabel.

Setelah instrumen valid dan reliabel, kemudian disebarkan kepada sampel yang sesungguhnya. Skor total setiap siswa diperoleh dengan menjumlahkan skor setiap nomor soal.

Teknik penskoran nilai pretes dan postes yaitu:

$$S = \frac{R}{N} \times 100$$

Keterangan : S = nilai yang diharapkan (dicari); R = jumlah skor dari item atau soal yang dijawab benar; N = jumlah skor maksimum dari tes tersebut (Purwanto, 2008: 112).

b. Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Model ADI

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran melalui aktivitas guru dan siswa berdasarkan kegiatan pembelajaran yang diamati. Lembar observasi pembelajaran memuat beberapa indikator yang dikembangkan untuk menjadi fokus pengamatan sesuai sintaks pembelajaran. Lembar observasi ini berupa daftar cek yang dikembangkan oleh peneliti dengan mengadaptasi lembar observasi oleh Hasnunidah (2016: 387). Lembar observasi diisi dengan cara memberi tanda *checklist* pada salah satu kolom penilaian terdiri atas kriteria terlaksana, kurang, tidak terlaksana. Lembar observasi ini diisi oleh *observer*.

Tabel 6. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Tahap/ sintaks pembelajaran	Aktivitas Guru	Terlaksana			Aktivitas Siswa	Terlaksana		
		Ya	Kurang	Tidak		Ya	Kurang	Tidak

Data keterlaksanaan pembelajaran dianalisis secara deskriptif kualitatif dalam bentuk persentase. Setiap indikator pada sintaks pembelajaran yang terlaksana diberi skor 2, kurang terlaksana diberi skor 1, dan tidak terlaksana diberi skor 0. Setelah itu, dilakukan penghitungan persentase keterlaksanaan dengan rumus:

$$\text{Keterlaksanaan pembelajaran (\%)} = \frac{\text{kegiatan yang terlaksana} \times 100\%}{\text{seluruh kegiatan}}$$

Kemudian persentase yang didapatkan ditentukan berdasarkan kriteria yang terdapat pada tabel interpretasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran. Adapun tabel interpretasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran ditunjukkan pada tabel 7. berikut ini:

Tabel 7. Interpretasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran

PKS (%)	Kriteria
PKS = 0	Tidak ada kegiatan terlaksana
0 < PKS < 25	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
25 < PKS < 50	Hampir setengah kegiatan terlaksana
PKS = 50	Setengah kegiatan terlaksana
50 < PKS < 75	Sebagian besar kegiatan terlaksana
75 < PKS < 100	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
PKS = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

PKS = Persentase keterlaksanaan sintaks.

c. Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran

Kuisisioner atau angket digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang dialami. Kuisisioner tanggapan siswa diadaptasi oleh Hasnunidah (2016: 397). Pernyataan dalam kuisisioner menggunakan skala likert, setiap siswa diminta menjawab pertanyaan dengan jawaban ya, ragu, dan tidak. Berikut ini tabel kuisisioner tanggapan siswa:

Tabel 8. Angket Tanggapan Siswa

No	Pernyataan	Tanggapan		
		Ya	Ragu	Tidak
1.				

Data dari angket tanggapan siswa dianalisis secara deskriptif kualitatif dalam bentuk persentase. Setiap indikator pada sintaks pembelajaran yang menjawab “Ya” diberi skor 2, “Ragu” diberi skor 1, dan “Tidak” diberi skor 0. Setelah itu, dilakukan penghitungan persentase tanggapan siswa dengan rumus:

$$\text{Persentase tanggapan (\%)} = \frac{\text{Frekuensi tanggapan (F)}}{\text{Jumlah siswa (N)}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran dapat ditentukan dan dilihat pada persentase hasil penelitian dengan klasifikasi angka sebagai berikut:

- a. 76% - 100% (tanggapan siswa tergolong baik)
- b. 56% - 75% (tanggapan siswa tergolong cukup)
- c. 40% - 55% (tanggapan siswa tergolong kurang baik)
- d. 0% - 39% (tanggapan siswa tergolong tidak baik)

(Tohirin, 2003: 48)

F. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan tiga macam data yaitu data hasil tes, data hasil observasi, dan data hasil kuesioner. Data nilai keterampilan argumentasi diuji statistik menggunakan uji Ankova atau analisis kovarian. Analisis kovarian digunakan untuk menguji perbedaan perlakuan terhadap sekelompok data hasil postes setelah disesuaikan dengan pengaruh kovariat (pretes). Uji lanjut digunakan apabila ditemukan perbedaan hasil belajar dalam hal ini

keterampilan argumentasi yang signifikan antar kelompok perlakuan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Uji Anova dan uji BNT dalam penelitian ini menggunakan *software SPSS 23 for windows* pada taraf nyata 5%. Kriteria pengujian adalah jika:

- a. $Sig >$ maka hipotesis diterima, dan jika
- b. $Sig <$ maka hipotesis ditolak

Asumsi uji Anova adalah data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Pengujian normalitas data pada penelitian ini menggunakan *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test*, dengan kriteria uji menggunakan taraf signifikansi 0,05. Data dinyatakan berdistribusi normal jika signifikansi lebih besar dari 5% atau 0,05. Sementara, uji homogenitas menggunakan *Levene's Test of Equality of Error Variances* dengan kriteria uji menggunakan taraf signifikansi 0,05. Data dinyatakan homogen jika signifikansi lebih besar dari 5% atau 0,05.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak.

a. Rumusan Hipotesis

H_0 : data berdistribusi normal

H_a : data tidak berdistribusi tidak normal

b. Rumus statistik dengan Uji Chi Kuadrat (χ^2)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 : Harga chi kuadrat

O_i : Frekuensi hasil pengamatan

E_i : Frekuensi yang diharapkan

(Sudjana, 2002: 273)

c. Kriteria uji

Data akan berdistribusi normal jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan $dk = k-1$

dengan taraf signifikansi 5% (Pratisto, 2004: 5).

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data dilakukan setelah diketahui data berdistribusi normal.

Uji homogenitas 2 varians digunakan untuk mengetahui apakah data hasil

belajar siswa dari 2 kelompok sampel mempunyai varians yang homogen

atau tidak, maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Rumusan hipotesis

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (data hasil belajar siswa memiliki varians yang homogen)

$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (data hasil belajar memiliki varians yang tidak homogen)

b. Rumusan statistik yang digunakan adalah uji-F

$$S_1^2 = \frac{[(x)^2/n] - [\sum x^2/n]}{k - 1}$$

$$S_2^2 = \frac{[x^2] - [(\sum x)^2/n]}{n - k - 1}$$

Keterangan:

S_1^2 = kuadrat jumlah data perkelompok

S_2^2 = kuadrat jumlah data seluruhnya

x = data/nilai

n = banyak data perkelompok

k = banyak kelompok data

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

c. Kriteria uji

Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, dan tolak, jika sebaliknya (Pratisto, 2004:13).

3. Model matematis Ancova dengan satu *covariate*

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

$$i = 1, 2, \dots, a$$

$$j = 1, 2, \dots, n_i$$

dimana:

y_{ij} : nilai keterampilan argumentasi pada perlakuan i ke- j

x_{ij} : nilai *covariate* pada observasi yang bersesuaian dengan y_{ij}

α_i : koefisien regresi linier

β_j : koefisien regresi linier

ϵ_{ij} : random error

a : banyaknya kategori pada perlakuan

n_i : banyaknya observasi pada kategori ke- i

Asumsi dalam Ancova

1. X adalah *fixed*, diukur tanpa error dan independen terhadap perlakuan (tidak dipengaruhi oleh perlakuan).
2. ϵ_{ij} mengikuti sebaran NID (0, σ^2).
3. $\sigma^2 = 0$ yang mengindikasikan bahwa antara x dan y terdapat hubungan linier.

Hipotesis

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_a = 0$
- $H_1 : \text{sekurang-kurangnya ada satu } \mu_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, a$
- $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_a = 0$
(tidak ada pengaruh perbedaan perlakuan terhadap peubah respon)
- $H_1 : \text{sekurang-kurangnya ada satu } \mu_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, a$
(ada pengaruh perbedaan perlakuan terhadap peubah respon).

Kriteria Keputusan

- Jika angka Sig. >0.05 maka H_0 diterima, yang berarti tidak ada pengaruh perbedaan perlakuan terhadap peubah respon.
- Jika angka Sig. <0.05 maka H_0 ditolak, yang berarti ada pengaruh perbedaan perlakuan terhadap peubah respon.

G. Teknik Pengelompokkan Siswa

Telah dikemukakan sebelumnya bahwa penelitian ini mengambil subyek penelitian pada kelas yang memiliki kemampuan kognitif yang heterogen.

Sehingga dalam pelaksanaan penelitian, siswa dikelompokkan berdasarkan kemampuan kognitifnya ke dalam 2 kelompok yaitu atas dan bawah.

Penentuan kelompok ini berdasarkan hasil nilai raport mata pelajaran IPA pada jenjang kelas sebelumnya yaitu kelas VII. Pengelompokkan siswa berdasarkan kemampuan kognitifnya, dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Mengurangi nilai terbesar dengan nilai terkecil untuk menentukan rentang.
2. Menentukan banyak kelas interval menggunakan rumus:

$$\text{Banyak kelas} = 1 + 3,3 \log$$

3. Membagi rentang dengan banyak kelas untuk menentukan panjang interval.
4. Menentukan mean menggunakan rumus:

$$M_x = \frac{\sum F_i X_i}{\sum F_i}$$

Keterangan:

M_x = Mean

F_i = Jumlah frekuensi siswa

$F_i X_i$ = Jumlah frekuensi siswa dikali nilai tengah

(Sudjana, 2005: 47-67)

5. Menentukan standar deviasi menggunakan rumus:

$$SD_x = \sqrt{\frac{\sum F_i X_i^2}{\sum F_i} - \left(\frac{\sum F_i X_i}{\sum F_i}\right)^2}$$

Keterangan:

SD_x = Standar deviasi

F_i = Jumlah frekuensi siswa

$F_i X_i$ = Jumlah frekuensi siswa dikali nilai tengah

$F_i X_i^2$ = Jumlah frekuensi siswa dikali kuadrat nilai tengah

6. Menghitung mean + SD dan mean – SD
7. Menentukan kriteria pengelompokkan kemampuan kognitif siswa ke dalam kategori atas dan bawah.

Tabel 9. Kriteria Pengelompokkan Siswa

Kriteria Pengelompokkan	Kelompok
Nilai mean + SD Atas	Atas
Nilai < mean – SD Bawah	Bawah

(Sudijono, 2011: 328-333)

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Adapun simpulan yang diperoleh dari hasil penelitian diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. Ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) terhadap keterampilan argumentasi siswa dengan angka signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Rerata keterampilan argumentasi siswa yang belajar dengan model ADI ($71,27 \pm 5,03$) lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan model konvensional ($43,25 \pm 6,50$).
2. Ada pengaruh yang signifikan dari kemampuan akademik siswa yang berbeda terhadap keterampilan argumentasi siswa dengan angka signifikansi 0,007 ($p < 0,05$). Rataan keterampilan argumentasi siswa berkemampuan akademik tinggi adalah ($59,82 \pm 15,08$). Sementara, rata-rata keterampilan argumentasi siswa berkemampuan akademik rendah adalah ($52,69 \pm 16,16$).
3. Ada pengaruh interaksi yang signifikan antara model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) dengan kemampuan akademik dengan angka signifikansi 0,038 ($p < 0,05$). Rataan keterampilan argumentasi siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran ADI untuk siswa

berkemampuan akademik tinggi adalah $(74,54 \pm 2,69)$, sedangkan untuk siswa berkemampuan akademik rendah adalah $(68,72 \pm 4,67)$. Sementara, rata-rata keterampilan argumentasi yang diajarkan dengan model konvensional untuk siswa berkemampuan akademik tinggi adalah $(46,33 \pm 5,77)$, sedangkan untuk siswa berkemampuan akademik rendah adalah $(38,00 \pm 3,19)$.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Sintaks model pembelajaran ADI termasuk banyak daripada model pembelajaran lain, sehingga perlu dilakukan pengaturan alokasi waktu yang efektif dan efisien agar semua sintaks pembelajaran dapat terlaksana seluruhnya.
2. Siswa kesulitan dalam mengembangkan argumen awal berupa klaim, bukti untuk mendukung klaim, dan pembenaran, sehingga peneliti harus membimbing siswa dalam mengembangkan argumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S. dan Sawamura, H. 2009. Developing an Argument Learning Environment Using Agent-Based ITS (ALES). *Education Data Mining*. 1: 200-209.
- Ali, M. 2013. *Penelitian Kependidikan Prosedur dan Strategi*. Bandung: Angkasa.
- American Association of Colleges for Teacher Education. 2010. *21st Century Knowledge and Education*. New York: National Education Association.
- Amin, M., Muhlisin, A., Rohman, F., Susilo, H. 2016. Analisis Keterampilan Metakognitif Ditinjau dari Kemampuan Akademik Berbeda pada Perkuliahan Konsep Dasar IPA. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Biologi*. Malang: UNM.
- Amnah, Sri. 2011. Pembelajaran Think-Pair Share, Keterampilan Metakognitif, dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 17 (6): 489-493.
- Andriani, Y. dan Riandi. 2015. Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa Melalui Pembelajaran *Argument Drivent Inquiry* Pada Pembelajaran IPA Terpadu di SMP Kelas VII. *Edusains*. 7 (2): 1-14.
- Ardiana, F. 2013. Pengaruh Kemampuan Akademik Terhadap Keterampilan Metakognitif dan Retensi Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas X dengan Penerapan Strategi Jigsaw. Skripsi. Malang: UNM.
- Arief, M. K. 2015. Penerapan Levels Of Inquiry Pada Pembelajaran IPA Tema Pemanasan Global untuk Meningkatkan Literasi Sains. Thesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Arikunto, S. 2005. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2008. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Aryulina, D., Muslim, C., Manaf, S., Winarni, E. W. 2006. *Biologi 1 SMA dan MA untuk Kelas XII*. Jakarta: ESIS.
- Astuti dan Corebima. 2016. Analisis Persepsi Dosen terhadap Strategi Pembelajaran *Reading Questioning and Answering* (rqa) dan *Argument Driven Inquiry* (ADI) pada Program Studi Pendidikan Biologi di Kota Makassar. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Bodrova, E. dan Leong, D. 1998. Scaffolding Emergent Writing in the Zone of Proximal Development. *Literacy Teaching and Learning*. 3(2): 1–19.
- Bricker, L.A. dan Bell, P. 2008. Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. *Science Education*. 92: 473-498.
- Calaguas. 2012. Academic Achievement and School Ability: Implications to Guidance and Counseling Programs. *Journal of Arta, Science & Commerce*. 2 (3): 49-55
- Campbell, N. A dan Jane. B. R. 2008. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*. Terjemahan: Damaring Tyas Wulandari. Jakarta: Erlangga.
- Campbell, Neil.A., Jane.B Reece., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., Jackson, R.B. 2012. *Biologi Jilid 2*. Edisi 8. Terjemahan D.T Wulandari. Jakarta: Erlangga.
- Coetzee, L. R. 2011. The relationship between student's academic self-concept, motivation and academic achievement at the University of the Free State. Thesis. South Africa: University of South Africa.
- Demircioglu, T.& Sedat, U. 2015. Investigating the Effect of Argument-Driven Inquiry in Laboratory Instruction. *Educational Sciences: Theory & Practice*. 15 (1): 267-283.
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Depdiknas.
- Duschl dan Osborne. 2002. Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*. 38 (1): 39-72.
- Erdogan, R. 2004. *Investigation of the Pre Service Science Teachers Views on the Nature of Science in Turkey*. Unpublished master's thesis. Turkey: Middle East Technical University Ankara.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. 2004. *TAPping Into Argumentation: Developments in the Application Studying Science Discourse*. Wiley Periodicals, Inc.

- Fathurrohman, P dan Sutikno M. S. 2007. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Furqonita, D., Istiyono, E., Mundilarto., Partana, C. F. 2014. *IPA Terpadu 2 untuk SMP Kelas VIII*. Jakarta: Quadra.
- Ginanjar, W. S. 2015. Penerapan Model *Argument Driven Inquiry* dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 20 (1): 32-37.
- Hamalik, O. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Sinar Grafika.
- Hasnunidah, N. 2016. Pengaruh *Argument-Driven Inquiry* dengan *Scaffolding* dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Pemahaman Konsep Biologi Dasar Mahasiswa Jurusan PMIPA Universitas Lampung. Disertasi. Malang: UM
- Inch, E. S dan Barbara H. W. 2006. *Critical Thinking and Communication: The Use of Reason in Argument 5th Ed*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Iskandar, S. M. 2001. *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Bandung: CV. Maulana.
- Ismail, A. 2008. *Model-Model Pembelajaran Mutakhir*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Keraf, G. 2003. *Argumentasi dan Narasi: Komposisi lanjutan III*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Keraf, G. 2007. *Argumentasi dan Narasi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Khalick, F. A., Randy L. B., Norman G. L. 1998. The Nature of Science and Instructional Practice: Making the Unnatural Natural. *Science Education*, 82: 417-436.
- Kim, H. dan Song, J. 2005. The Features of Peer Argumentation in Middle School Students' Scientific Inquiry. *Research in Science Education*. 36 (3): 211-233.
- Margono. 2004. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Meyrizka, A. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry (ADI)* terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

- Muhfahroyin. 2009. Pengaruh Strategi Think Pair Share (TPS) dan Kemampuan Akademik terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA di Kota Metro. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 16 (2): 107-115.
- Nurkanti, M. 2012. *Pengantar Anatomi Fisiologi Tubuh Manusia*. Bandung: Prima Press.
- Organization for Economic Cooperation and Development. 2016. *PISA 2016 Result In Focus what 15 years old know and what they can do with what they know*. New York: Colombia University.
- Osborne, J., S., Erduran., S. Simon. 2004. Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*. 41(10): 994-1020.
- Osborne, J. 2005. *The role of argument in Science Education*. K. Boesma, M. Goedhart, O. De Jong, & H. Eijkelhof [Eds]. Research and Quality of Science Education. Dordrecht. Nederlands: Springer.i.
- Pratiwi, D. A., Maryati, S., Srihini, Suharno, Bambang, S. 2006. *Biologi untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Prayitno dan Belferik, M. 2010. *Pendidikan Karakter dalam Pembangunan Bangsa*. Medan: Pascasarjana UNM.
- Purwanto. 2008. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Renkema, J. 2004. *Introduction to Discourse Studies*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Sally, V.K., Aggarwal, S. K., Poerwaningsih. A., 2013. *IPA Terpadu 2A SMP Kelas VIII*. Jakarta: Yudhistira.
- Samatowa, U. 2010. *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Jakarta: Indeks.
- Sampson, V dan Gleim, L. 2009. Argument-Driven Inquiry to Promote the Understanding of Important Concepts & Practices in Biology. *The American Biology Teacher*. 71 (8): 465-472.
- Sampson, V., Grooms, J., Walker, J. P. 2010. *Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Students How to Participate in Scintific Argumentation and Craft Written Arguments: An Exploratory Study*. USA: Wiley Peiodical Inc.
- Sampson, V., Enderle, P., Grooms, J., Southerland, S. A.2012. *Using laboratory activities that emphasize argumentation and argument to help high school students learn how to engage in scientific inquiry and understand the nature of scientific inquiry*. Indianapolis, ID: Paper presented at the annual international conference of the National Association for Research in

Science Teaching (NARST).

- Shofiyatun, O.M., Nulaelah, I., Setiawati, I. 2017. Penerapan Model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan di Kelas X SMA Negeri 1 Ciawigebang. *Quagga Jurnal Pendidikan dan Biologi*, Volume 9 No.2.
- Simon, S., Erduran, S., Osborne, J. 2006. Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom. *International Journal of Science Education*. 28: 235-260.
- Soekisno, R.B. 2015. Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika*. 4 (2): 120-139.
- Sudijono, Anas. 2011. Pengantar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika Edisi keenam*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana, N. 2005. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdikarya.
- Sujianto, A. E. 2009. *Aplikasi Statistik dengan SPSS*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Sulistiyanto, Heri, dan Edy. W. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SD dan MI Kelas VI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sutanto, A., Triyono, A., Cahyo, B. S., Sulistyono, A., Purjiyanta, E., Subagiya.. 2013. *IPA Terpadu Jilid 2 Kelas VIII SMP*. Jakarta: Erlangga.
- Suyitno, A. 2002. *Prosedur Penelitian Tindakan Kelas*. Bogor: Ghalia.
- Tohirin, M.S & Mas'ud, Z. 2003. *Dasar dasar Metode Penelitian Praktis*. Pekanbaru: Darik Dhak.
- Toulmin, S. 2003. *The Uses of Argument*. New York: Cambridge University Press.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. 2012. *Model-model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Weston, A. 2007. *Kaidah Berargumentasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Winarni. 2006. Pengaruh Strategi Pembelajaran terhadap Pemahaman Konsep IPA- Biologi, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Sikap Ilmiah Siswa kelas V SD dengan Tingkat Kemampuan Akademik Berbeda di Kota Bengkulu. Disertasi. Malang: Program Pascasarjana UM.
- Wulaningsih. 2012. Pengaruh Kebiasaan Belajar dan Lingkungan Sekolah Terhadap Prestasi Belajar pada Kompetensi Mengelola Kartu Aktiva Tetap Siswa kelas XI Program Keahlian Akuntansi SMK Muhammadiyah Cawas Tahun Ajaran 2011/2012. Skripsi. Yogyakarta: Pendidikan Akuntansi FE UNY.
- Zubaidah, S., Mahanal, S., Yuliati, L., Dasna, W., Pangestuti, A., Dyne, R., Hamim, T., Robitah, A., Zenia, L., Rosyida, F., Sholihah, M. 2014. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Zubaidah, S., Mahanal, S., Yuliati, L., Dasna, W., Pangestuti, A., Dyne, R., Hamim, T., Robitah, A., Zenia, L., Rosyida, F., Sholihah, M. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.