

**PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN
ARGUMENT DRIVEN INQUIRY (ADI) BERBANTUAN
PHET SIMULATION TERHADAP KETERAMPILAN
PROSES SAINS PESERTA DIDIK PADA MATA
PELAJARAN FISIKA KELAS XI SMA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Syarat-Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu
Pendidikan Fisika

Oleh :

**RENI WINARSIH
NPM. 1911090292**

Jurusan : Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444 H / 2023 M**

**PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN
ARGUMENT DRIVEN INQUIRY (ADI) BERBANTUAN
PHET SIMULATION TERHADAP KETERAMPILAN
PROSES SAINS PESERTA DIDIK PADA MATA
PELAJARAN FISIKA KELAS XI SMA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Syarat-Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu
Pendidikan Fisika



Oleh :

**RENI WINARSIH
NPM. 1911090292**

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Dr. Yetri, M.Pd

Pembimbing II : Happy Komikesari, S.Pd., M.Si

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444 H / 2023 M**

ABSTRAK

Penelitian tentang pengaruh penerapan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) Berbantuan Phet *Simulation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas XI SMA yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbantuan PhET *Simulation* terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Quasy Eksperiment* dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design*. Populasi pada penelitian berjumlah 37 peserta didik kelas XI SMA Muhammadiyah 1 kotaagung. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yaitu kelas XI.1 sebagai kelas eksperimen dan XI.2 sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan teknik sampling jenuh. Instrumen pengumpulan data berupa tes soal yang berjumlah 20 butir soal dan lembar observasi keterampilan proses sains.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa penerapan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbantuan PhET *Simulation* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Dengan data analisis yang diperoleh menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 yang berarti signifikan $< 0,05$ sehingga H_1 diterima. Hal ini membuktikan bahwa Penerapan model pembelajaran *Argumen Driven Inquiry* (ADI) berbantuan PhET *Simulation* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

Kata kunci : keterampilan proses sains, model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI)

ABSTRACT

Research on the effect of the application of the Argument Driven Inquiry (Adi) learning model assisted by Phet Simulation on the Science Process Skills of Students in Physics Class XI SMA which aims to determine the effect of the application of the Argument Driven Inquiry (ADI) learning model assisted by PhET Simulation on the science process skills of students.

The research method used was a Quasy Experiment method with a pretest-posttest control group design. The population in the study amounted to 37 students of class XI SMA Muhammadiyah 1 Kotaagung. The research sample consisted of two classes, namely class XI.1 as the experimental class and XI.2 as the control class selected by saturated sampling technique. Data collection instruments in the form of test questions totaling 20 items and observation sheets of science process skills.

Based on the research that has been done, it is known that the application of the Argument Driven Inquiry (ADI) learning model assisted by PhET Simulation affects the science process skills of students. With the analysis data obtained shows a significance value of 0.000 which means significant <0.05 so that H_1 is accepted. This proves that the application of Argument Driven Inquiry (ADI) learning model assisted by PhET Simulation affects the science process skills of students.

Keywords: *science process skills, Argument Driven Inquiry (ADI) learning model.*

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Reni Winarsih
Npm : 1911090292
Prodi/ Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan benar bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) Berbantuan *Phet Simulation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas XI SMA” hasil dari kerja keras saya sendiri bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian rujukan dan ditulis di *foornote* atau daftar rujukan. Apabila dilain waktu adanya penyimpangan terkait penelitian ini maka, saya bertanggung jawab penuh sesuai yang ada dipenyusunan.

Demikian pernyataan yang dapat saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Mei 2023



Reni Winarsih
1911090292



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul/Skripsi : Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) Berbantuan *PhET Simulation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas XI SMA
Nama : Reni Winarsih
NPM : 1911090292
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Yetri M. Pd
NIP. 199512151994032001


Happy Komkesari S. Pd. M. Si
NIP. 199003182022032002

Mengetahui
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika


Sri Latifah, M. Sc
NIP. 197903212011012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ **Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) Berbantuan *PhET Simulation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas XI SMA**”. Disusun Oleh **Reni Winarsih, NPM 1911090292**, Jurusan **Pendidikan Fisika**, telah diujikan dalam sidang Munaqosah Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, pada Hari/Tanggal : **Kamis/ 13 Juli 2023**. Pukul **08.30-10.00 WIB** di ruang **Seminar Pendidikan Fisika**

TIM DEWAN PENGUJI

Ketua : **Sri Latifah, M.Sc**

Sekretaris : **Yani Suryani, M.Pd**

Pembahas Utama : **Rahma Diani, M.Pd**

Pembahas Pendamping I : **Dr. Yetri, M.Pd**

Pembahas Pendamping II : **Happy Komikesari, S.Pd., M.Si**

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Nirva Diana, M.Pd.
NIP. 196408281988032002

MOTTO

فَرُوحٌ وَرَيْحَانٌ هِ وَجَنَّتٌ نَعِيمٌ ٨٩

“Maka dia memperoleh ketenteraman dan rezeki serta surga (yang penuh) kenikmatan ”

(Q.S. Al-Waqiah : 89)¹

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu “

(Umar bin Khatab)²



¹ ‘Dapartemen Agama RI, Alqur’an Dan Terjemahannya’, Bandung, CV. Diponegoro, 2012.

² A.G Fallis, ‘Komik Hadis Nasihat Perempuan’, *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53.9 (2013), 1689–99.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamiin penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah Subhanahuwata'ala yang telah memberikan kekuatan dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam tak lupa tucurahkan kepada Nabi Muhammad *Sholallahu'alaihiwassalam*. Dengan segenap jiwa dan kerendahan hati penulis mempersembahkan skripsi ini untuk :

1. Almh. Ibu Saminah selaku orang tua saya yang sudah meninggal ketika saya masih bayi. Alhamdulillah kini penulis sudah berada di tahap ini. Semoga beliau bangga dengan perjuangan anaknya.
2. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Tulus dan ibu Jasini yang telah dengan sabar dan bangga membesarkan putri bungsunya serta telah melangkitkan doa-doa demi studi penulis. Terimakasih atas pengorbanan dan kerja keras dalam mendidik saya.
3. Kakakku tersayang Rudi adi irawanto, Reko adi irawansyah, Riki adi irawandi dan Fina padilah yang telah memberikan dorongan dan juga semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Untuk keluarga besar saya yang selalu memberi motivasi, semangat dan saling mendoakan.

Semoga Allah SWT selalu membalas kebaikan dan pengorbanan kalian dengan menganugraahkan perlindungan, kesehatan, dan kebahagiaan. Selain itu, semoga Allah SWT selalu melimpahkan kepada kalian balasan terindah di jannah-Nya.

Aamiin yaroball'alamin

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Reni Winarsih lahir di kotaagung, pada tanggal 22 Agustus 1999. Merupakan anak keempat dari empat bersaudara yang merupakan buah hati dari pasangan Bapak Tulus dan Ibu Jasini yang selalu memberikan kasih sayang cinta serta semangat dan dukungan yang diiringi dengan do'a tulus tiada henti sampai saat ini.

Penulis memulai pendidikan di Tk Islam Terpadu pada tahun 2005-2006, SDN 3 Kuripan pada tahun 2006-2012, MTsN 1 Tanggamus pada tahun 2012-2015 dan SMAN 1 Kotaagung pada tahun 2015-2018. Dengan niat dan tekad yang ulet serta mendapat dukungan dari kedua orang tua dan atas Ridho dari Allah SWT peneliti melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Jurusan Pendidikan Fisika.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Kota batu, Kecamatan Kotaagung, Kabupaten Tanggamus dan melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMPN 22 Bandar Lampung, dan atas izin Allah SWT peneliti akan menyelesaikan Strata Satu (S1) dengan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di bidang Pendidikan Fisika di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada tahun 2023.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang Maha Pengasih Lagi Maha Pemurah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) Berbantuan *PhET Simulation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas Xi SMA”**.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan, bantuan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku dekan Fakultas Tarbiyah dan keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta jajarannya
2. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
3. Ibu Rahma Diani, M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika
4. Ibu Dr. Yetri M.Pd selaku pembimbing 1 yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
5. Ibu Happy Komikesari, S.Pd.,M.Si selaku pembimbing 2 yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga serta pikirannya sehingga skripsi ini dapat terwujud
6. Bapak dan Ibu dosen di lingkungan Fakulata Tarbiyah dan Keguruan (Khusus jurusan Fisika) yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung
7. Bapak Rudi Hartono, S.IP selaku Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 1 Kotaagung yang telah memberi izin penelitian
8. Bapak dan Ibu serta Staff dan peserta didik yang telah berkenan memberikan bantuan selama proses penelitian

9. Kepada kedua orang tuaku yang tak henti-hentinya memberikan dukungan baik secara finansial, motivasi dan juga do'a yang dapat mengantarkan penulis hingga pada tahap ini.
10. Kepada kakak-kakakku yang telah memberikan motivasi dan dorongan untuk menyelesaikan tugas akhir perkuliahan.
11. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika (khususnya angkatan 2019) yang telah memberi bantuan baik petunjuk atau berupa saran-saran, sehingga penulis senantiasa mendapatkan informasi yang sangat berharga terimakasih telah memberikan semangat
12. Kampus tercinta UIN Raden Intan Lampung tempat terbaik dalam menempuh pendidikan, dan memperdalam ilmu selama perkuliahan ini
13. Sahabat sejak sekolah dasar, Anggi Dewanggi Permas, S.E dan Euis Nur Azizah, S.T yang selalu senantiasa memberikan semangat, dukungan, membantu dan menolongku.
14. Kepada pemilik nama Bobby Tegar Sanjaya, S.T yang telah kebersamai penulis pada hari-hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan skripsi. Terima kasih telah mendengarkan keluh kesah, memberikan dukungan, semangat dan senantiasa sabar menghadapi saya, terima kasih telah menjadi bagian perjalanan saya hingga penyusunan skripsi ini.
15. Sahabat- sahabat seperjuanganku Tesi Yulya, Ikli Ghina Rosadi, Irda Widya Prastika, Ferlinda, Yuliana Dwi Wahyuni, Oktavia Ningsih dan Adikku Yunita Dewi yang selalu menemani, membantu, dan mendukung dari awal perkuliahan hingga saat ini serta teman teman kelas fisika A 2019 tercinta.
16. Sahabat terbaikku (Cupi dan Payu geh) yang tak bisa kusebut satu persatu, terima kasih atas dukungan do'a dan semangat yang diberikan selama ini.
17. Seluruh pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
18. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan

tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin. Ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri, terima kasih atas semua perjuangan, pengorbanan dan semangat yang telah dilakukan selama ini untuk menyelesaikan studi S1.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini masih banyak kekurangan, hal tersebut dikarenakan masih terbatasnya ilmu dan teori yang penulis kuasai. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan mendapatkan keridhoan Allah SWT.

Bandar Lampung, Mei 2023

Reni Winarsih
1911090292



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah	10
1. Identifikasi Masalah	10
2. Batasan Masalah.....	11
D. Rumusan Masalah.....	11
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	12
G. Kajian Penelitian Yang Relevan	13
H. Sistematika Penulisan	17
BAB II LANDASAN TEORI	19
A. Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI).....	19
B. Langkah- langkah Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI).....	20
C. Keunggulan Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI).....	24
D. Physics educational techonologi (PhET)	25
E. Keterampilan Proses Sains.....	27
F. Hubungan Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) Berbantuan Phet Simulation Terhadap Keterampilan Proses Sains.....	30
G. Gejala Pemanasan Global	34

H. Kerangka Berfikir	41
I. Hipotesis	44
BAB III METODE PENELITIAN	47
A. Waktu dan Penelitian	47
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian	47
C. Populasi, sampel dan teknik pengambilan sampel.....	49
1. Populasi	49
2. Sampel.....	50
3. Teknik Pengambilan Sampel.....	50
D. Definisi Operasional Penelitian	51
E. Teknik Pengumpulan Data.....	52
F. Instrumen Penelitian.....	54
G. Uji Coba Instrumen Penelitian.....	55
H. Metode Analisis Data.....	62
I. Uji Hipotesis	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	69
A. Deskripsi Data.....	69
B. Pembahasan Hasil Penelitian dan Analisis	70
1. Hasil Uji Validitas	70
2. Hasil Uji Reliabilitas	71
3. Hasil Uji Tingkat Kesukaran.....	71
4. Hasil Uji Daya Beda.....	72
5. Hasil Tes Keterampilan Proses Sains.....	72
6. Uji Prasyarat Analisis.....	73
7. Hasil N-Gain Keterampilan Proses Sains.....	76
8. Hasil Presentase Observasi KPS	77
C. Pembahasan	78
BAB V PENUTUP.....	93
A. Kesimpulan	93
B. Saran	93

DAFTAR RUJUKAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Pra Penelitian.....	7
Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Proses Sains	29
Tabel 2.2 Hubungan Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) Terhadap Keterampilan Proses Sains.....	32
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	49
Tabel 3.2 Daftar Kelas Populasi.....	50
Tabel 3.3 Ketentuan Uji Validitas	55
Tabel 3.3 Validitas soal Keterampilan Proses Sains	56
Tabel 3.4 Ketentuan Uji Reliabilitas	58
Tabel 3.5 Kriteria Reliabilitas	58
Tabel 3.6 Reliabilitas Soal Keterampilan Proses Sains.....	58
Tabel 3.7 Tingkat Kesukaran	59
Tabel 3.8 Tingkat Kesukaran Keterampilan Proses Sains.....	60
Tabel 3.9 Klasifikasi Daya Pembeda.....	61
Tabel 3.10 Daya Beda Soal Keterampilan Proses Sains	62
Tabel 3.11 Kriteria Tingkat N-Gain	63
Tabel 3.12 Hasil N-Gain Keterampilan Proses Sains.....	64
Tabel 4.1 Hasil Uji Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains	70
Tabel 4.2 Hasil Uji Reliabilitas	71
Tabel 4.3 Hasil Uji Tingkat Kesukaran	71
Tabel 4.4 Hasil Uji Daya Pembeda	72
Tabel 4.5 Nilai Hasil Tes Keterampilan Proses Sains	72
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas.....	74
Tabel 4.7 Hasil Uji Homogenitas Pretest	75
Tabel 4.8 Hasil Uji Hipotesis Keterampilan Proses Sains.....	76
Tabel 4.9 Hasil Nilai N-Gain Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	76
Tabel 4.10 Hasil Nilai Presentase Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Persentase indikator KPS.....	11
Gambar 2.1 Tampilan Awal PhET Simulation.....	26
Gambar 2.2 Simulasi PhET Greenhouse Effect.....	27
Gambar 2.3 Efek Rumah Kaca Yang Terjadi Di Atmosfer.....	36
Gambar 2.4 Skema Kerangka Berfikir	44
Gambar 3.1 Hubungan Antara Variabel Bebas dan Variabel Terikat.....	52



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Silabus (Kelas Eksperimen) 103
Lampiran 2	Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen..... 109
Lampiran 3	Silabus Kelas Kontrol 137
Lampiran 4	Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol 140
Lampiran 5	Kisi-Kisi Instrumen..... 169
Lampiran 6	Instrumen Penelitian..... 171
Lampiran 7	lembar Kerja Peserta Didik 181
Lampiran 8	Kisi-Kisi Lembar Observasi..... 190
Lampiran 9	Lembar Observasi KPS 191
Lampiran 10	Daftar Nama Peserta Didik 195
Lampiran 11	Daftar Kelompok Peserta Didik 196
Lampiran 12	Validasi Instrumen Penelitian 197
Lampiran 13	Uji Validitas dan Reliabilitas 198
Lampiran 14	Uji Tingkat Kesukaran 200
Lampiran 15	Uji Daya Beda..... 201
Lampiran 16	Hasik Tes KPS Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 205
Lampiran 17	Uji Normalitas 210
Lampiran 18	Uji Homogenitas 211
Lampiran 19	Hasil Uji-t..... 212
Lampiran 20	Hasil N-Gain KPS..... 213
Lampiran 21	Hasil Presentase KPS Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 214
Lampiran 22	Surat Pra Penelitian 217
Lampiran 23	Berita Acara Seminar Proposal 218
Lampiran 24	Lembar Pengesahan Proposal..... 219
Lampiran 25	Surat Tugas Validasi 220

Lampiran 26 Berita Acara Validasi Instrumen Penelitian	221
Lampiran 27 Surat Penelitian	222
Lampiran 28 Lembar Observasi KBM.....	223
Lampiran 29 Dokumentasi Penelitian.....	226



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Dalam penyusunan skripsi judul adalah kerangka utama yang menggambarkan keseluruhan dari sebuah penelitian. Maka dari itu peneliti merasa bahwa sangat penting untuk menjelaskan beberapa kata pada judul skripsi ini. Adapun judul skripsi yang dimaksudkan adalah “Pengaruh Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) Berbantuan *Phet Simulation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Gerak Harmonik Sederhana SMA”. Adapun uraian dari beberapa istilah yang terdapat dalam judul skripsi ini yaitu sebagai berikut:

1. Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) merupakan sebuah model pembelajaran berorientasi inkuiri yang menekankan pada kegiatan berargumentasi yang mampu melatih siswa berargumentasi.¹ Sintaks model ADI meliputi delapan tahap, yaitu: (1) identifikasi masalah; (2) mengumpulkan data; (3) pembuatan argumen tentatif; dan (4) sesi argumentasi; (5) diskusi reflektif eksplisit; (6) pembuatan laporan penyelidikan; (7) per review double blind; dan (8) review laporan berdasarkan hasil per review.² Argumentasi adalah proses memperkuat suatu klaim melalui analisis berpikir kritis berdasarkan dukungan bukti-bukti dan alasan yang logis. Bukti-bukti ini dapat mengandung fakta atau kondisi objektif yang dapat diterima sebagai suatu kebenaran.
2. PhET (*Physics Education Technology*) merupakan kependekan dari *the physics Education Technology*, sebuah situs yang menyediakan simulasi pembelajaran fisika yang dapat didownload secara gratis untuk kepentingan pengajaran di kelas

¹ Wahyu Sukma Ginanjar, Setiya Utari, and Dr. Muslim, ‘Penerapan Model Argument-Driven Inquiry Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Smp’, *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 20.1 (2015), 32 <<https://doi.org/10.18269/jpmipa.v20i1.559>>.

² Fina Fakhriyah and others, ‘Argument-Driven Inquiry Learning Model: A Systematic Review’, *International Journal of Research in Education and Science*, 2021, 767–84 <<https://doi.org/10.46328/ijres.2001>>.

atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar individu.³ PhET adalah media simulasi interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan (*research based*) yang berupa software dan dapat digunakan untuk memperjelas konsep-konsep fisis atau fenomena yang akan diterangkan merupakan ciptaan dari komunitas sains melalui PhET *Project* di University of Colorado, USA.

3. Keterampilan proses sains adalah kemampuan siswa dalam menemukan konsep dan pengembangan fakta secara mandiri. Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) dapat diartikan sebagai wawasan atau anutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya ialah ada dalam diri peserta didik.⁴

B. Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi memberikan dampak yang bervariasi dalam berbagai aspek kehidupan.⁵ Dalam era teknologi 4.0 yang mana dunia pendidikan pada jaman ini adalah dengan mengubah kegiatan proses belajar mengajar, dimana proses pembelajaran yang diharapkan pada era ini ini lebih ditekankan pada sikap dan keterampilan dalam meningkatkan kualifikasi peserta didik yang berkualitas.⁶ Proses belajar mengajar merupakan suatu hubungan antara guru dan siswa

³ Elia Maryam Ramadani and Nana, 'Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Virtual Lab Phet Pada Pembelajaran Fisika Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA: Literature Review', *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*, 8.1 (2020), 87–92 <<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/EPFT/article/view/15961>>.

⁴ Sri Supatmi, 'Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Praktikum Kimia Berbasis Skala Mikro Materi Stoikiometri', *Jurnal Guru Dikmen Dan Diksus*, 5.1 (2022), 15–30 <<https://doi.org/10.47239/jgdd.v5i1.305>>.

⁵ Sri Latifah, Yuberti Yuberti, and Vina Agestiana, 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Hots Menggunakan Aplikasi Lectora Inspire', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11.1 (2020), 9–16 <<https://doi.org/10.26877/jp2f.v11i1.3851>>.

⁶ Dewi Surani, 'Studi Literatur: Peran Teknolog Pendidikan Dalam Pendidikan 4.0', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2.1 (2019), 456–69.

dimana dalam kegiatan tersebut terjadi interaksi untuk mendapatkan ilmu.⁷

Pembelajaran yang harus dikembangkan adalah pembelajaran yang diarahkan untuk mendorong peserta didik mencari tahu bukan pembelajaran yang memberi tahu peserta didik. Pembelajaran yang bersifat mendorong siswa mencari tahu merupakan pembelajaran aktif dan konstruktif. Pendidikan harus memiliki minat yang besar mengikuti perkembangan teknologi.⁸ Oleh sebab itu, pembelajaran pada abad ke-21 harus didesain berdasar pada pendekatan belajar kontekstual konstruktivis.⁹

Argument Driven Inquiry bersumber dari teori konstruktivis dan diharapkan dapat meningkatkan keterampilan penalaran melalui inkuiri berbasis aktivitas pratikum melalui kerja kelompok. *Argument Driven Inquiry* memberikan kesempatan siswa untuk mengembangkan pendekatan saintifik yang bertujuan mengumpulkan data, mendesain dan melakukan penyelidikan, menggunakan data yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan penelitian dan *review* teman sebaya.¹⁰

Pembelajaran fisika yang dilakukan selama ini di sekolah tidak melibatkan keterampilan proses sains peserta didik. Peserta didik kurang diarahkan untuk fokus pada keterampilan prosesnya. Pendekatan pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dalam pendidikan. Biasanya dikategorikan berdasarkan tujuan yang diinginkan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan

⁷ Sri Utami Kholila Mora Siregar, 'Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk', *Jurnal ESTUPRO* 5(1), 2020, pp. 61–66 <https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=tt7S_IIAAAAJ&citation_for_view=tt7S_IIAAAAJ:d1gkVwhDpl0C>

⁸ Rahma Diani, Yuberti Yuberti, and Muhammad Ridho Syarlisjisman, 'Web-Enhanced Course Based on Problem-Based Learning (PBL): Development of Interactive Learning Media for Basic Physics II', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 7.1 (2018), 105–16 <<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v7i1.2849>>.

⁹ Dinda Dona Pahrudin, Agus dan Pratiwi, *Pendekatan Saintifik Dalam Implementasi Kurikulum 2013 & Dampaknya Terhadap Kualitas Proses Dan Hasil Pembelajaran*, Pustaka Ali Imron, 2019, 1.

¹⁰ Joi Phelps Walker and Victor Sampson, 'Learning to Argue and Arguing to Learn: Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Undergraduate Chemistry Students Learn How to Construct Arguments and Engage in Argumentation During a Laboratory Course', *Journal of Research in Science Teaching*, 50.5 (2013), 561–96 <<https://doi.org/10.1002/TEA.21082>>.

pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik untuk menyampaikan esensi dan materi pembelajaran secara efektif. Para peneliti telah sering menggunakan model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) untuk mengembangkan keterampilan ilmiah argumentatif.

Keterampilan argumentasi ilmiah penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran fisika. Itu membuat mereka menalar secara logis, memiliki persepsi yang jelas, dan memiliki penjelasan yang rasional dari informasi yang diterima. Selain itu, keterampilan argumentasi ilmiah mempersiapkan peserta didik untuk menjelaskan fenomena sains dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan konsep atau teori sains. Peserta didik harus selalu dilibatkan dalam diskusi, sehingga kemampuan dan keterampilannya untuk mengambil keputusan yang menyangkut masalah-masalah ilmiah dalam kehidupan sehari-hari.¹¹

Pendidikan mampu memberikan ilmu pengetahuan yang memungkinkan seseorang untuk dapat mengatasi masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu ilmu sains yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari manusia adalah fisika. Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan secara bertahap, dari konkrit ke abstrak dan berkesinambungan. Tujuan mata pelajaran Fisika adalah mengembangkan pengalaman untuk merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui eksperimen, merancang dan merakit instrumen eksperimen, mengumpulkan, mengolah, dan menginterpretasikan data, serta mengkomunikasikan hasil eksperimen secara lisan dan tulisan.¹² Dalam membelajarkan Fisika, guru harus berusaha meminimalisir kesulitan peserta didik dalam belajar dengan menciptakan situasi pembelajaran yang menarik bagi peserta didik.¹³

¹¹ Fakhriyah and others.

¹² Rofiatul Hidayah and others, 'Reciprocal Teaching Learning: Is It Effective to Improve Students' Higher Order Thinking Skills and Scientific Process Skills?', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 4.1 (2021), 69–77 <<https://doi.org/10.24042/ij sme.v4i1.8675>>.

¹³ Rahma Diani, Orin Neta Julia, and others, 'Efektivitas Model RMS (Reading, Mind Mapping And Sharing) Terhadap Concept Mapping Skill Peserta Didik', *Efektivitas Model RMS (Reading Mind Mapping and Sharing) Terhadap Concept Mapping Skill Peserta Didik*, 01.1 (2018), 41–48 <<https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/index>>.

Keterampilan proses harus dimiliki peserta didik SMA. Indikator yang terdapat pada keterampilan proses sains antara lain mengamati, mengelompokkan, menerapkan konsep, menafsirkan, melakukan eksperimen, merumuskan hipotesis. Salah satu hal yang paling penting yang harus dimiliki oleh siswa, terutama dalam pelajaran fisika atau sains adalah Keterampilan Proses Sains.¹⁴ Keterampilan proses sains sebagai pendekatan dalam pembelajaran sangat penting karena menumbuhkan pengalaman selain proses belajar. Sehingga perlu, upaya meningkatkan efektivitas pembelajaran, khususnya prestasi hasil belajar kognitif yang didukung oleh keterampilan serta sikap dan perilaku yang baik. Kemampuan tersebut harus dilatih agar peserta didik memiliki keterampilan proses sains.

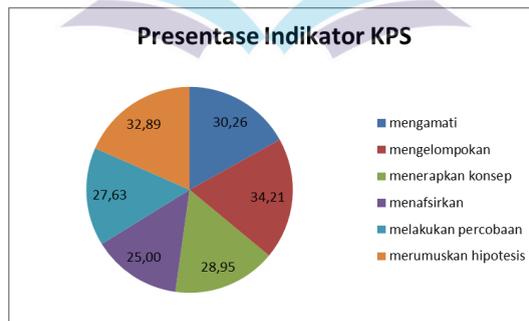
Berdasarkan pra penelitian yang dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 kotaagung peneliti menemukan beberapa masalah dalam kegiatan pembelajaran antara lain yaitu proses pembelajaran berlangsung dikelas masih berpusat pada guru. Bahan ajar yang biasa digunakan dirasa belum mampu menunjang keterampilan argumentasi siswa dalam arti penyajian bahan ajar masih secara global dalam meningkatkan kompetensi siswa, sehingga perlu adanya pengembangan bahan ajar yang mengarah pada keterlibatan atau aktivitas siswa yang berorientasi pada peningkatan keterampilan argumentasi. Pembelajaran yang berpusat pada guru membuat peserta didik menjadi pasif atau hanya memahami secara parsial apa yang telah dijelaskan. Pembelajaran fisika yang dilakukan disekolah seharusnya dilengkapi dengan kegiatan pengamatan langsung atau praktikum sehingga peserta didik akan menemukan konsep dalam materi fisika dengan caranya sendiri untuk mendorong pemahaman konsep peserta didik akan semakin baik.

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan guru Fisika pada tanggal 23 November 2022 menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran mata pelajaran fisika pendidik belum pernah

¹⁴ Happy Komikesari, 'Perbandingan Pembelajaran Dengan Media ICT Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Studentteam Achievement Division(Stad)', *Pendidikan Fisika FKIP UnilaBandar Lampung*, 1.1 (2018), 58–69.

menggunakan model *Argumen Driven Inquiry* (ADI) dalam menunjang keterampilan proses sains yang berpengaruh terhadap peserta didik dikelas XI. Peserta didik masih kurang dilatih keterampilan proses sains.¹⁵ Pendidik lebih berfokus pada penguasaan materi dan jarang menggunakan model pembelajaran, melakukan praktikum hanya sekali dan penggunaan laboratorium juga kurang optimal sehingga keterampilan proses sains siswa kurang digali membuat pembelajaran dikelas kurang bermakna. Masih banyak peserta didik yang kurang terampil dalam memprediksi, menginterpretasi data, melakukan eksperimen atau percobaan, menerapkan konsep, mengkomunikasikan hasil, peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyampaikan esensi dan kurang percaya diri dalam menyampaikan presentasi didepan kelas serta mendefinisikan secara operasional, Sehingga masih kurangnya kemampuan keterampilan yang dimiliki peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi menegaskan bahwa keterampilan proses sains peserta didik kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Kotaagung masih rendah dengan ditunjukkan pada hasil data lembar observasi ketarampilan proses sains. Indikator yang masih rendah, yaitu menafsirkan, melakukan eksperimen atau percobaan, dan menerapkan konsep. Klasifikasi hasil keterampilan proses sains dengan cara seperti pada Gambar 1.



Gambar 1.1 Persentase indikator KPS¹⁶

¹⁵ 'Wawancara Mata Pelajaran IPA , Tanggal 23 November 2022 Di SMA Muhammadiyah 1 Kotaagung', 2022.

¹⁶ 'Hasil Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains, Kelas XI Di SMA Muhammadiyah 1 Kotaagung'.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan keterampilan proses sains, mengatasi kendala komunikasi ialah dengan menerapkan pendekatan *inquiry*. Karena dengan menciptakan suasana kelas yang mendukung proses *inquiry* merupakan hal yang esensial agar peserta didik mampu meningkatkan keterampilan proses sains. Pembelajaran *inquiry* juga menuntut peserta didik untuk ikut terlibat aktif dalam kegiatan penyampaian argumentasi ilmiah, karena argumentasi merupakan bagian yang tidak bisa dipisahkan dari sains. Dalam praktek pembelajaran sains, argumentasi merupakan hal utama yang melandasi siswa dalam belajar bagaimana berpikir, bertindak dan berkomunikasi. pembelajaran akan tercipta hasil yang bervariasi dan beragam sehingga keterampilan proses sains dan hasil terbaik apabila dilakukan dalam kelompok.

Adapun kriteria hasil tes pra penelitian materi fluida statis dengan jenis soal mengukur keterampilan proses sains yang dilakukan peneliti pada peserta didik kelas XI.1 dan XI.2 dengan total peserta didik sebanyak 38 orang.

Tabel 1.1 Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Pra Penelitian

Kelas	Rata-rata	Kriteria
XI.1	46,46	Rendah
XI.2	28,61	Rendah

Sumber : Arsip peneliti hasil tes pra survey di SMA Muhammadiyah 1 Kotaagung Tahun Ajaran 2022/2023

Nampak pada tabel diperoleh bahwa skor rata-rata yang dimiliki peserta didik kelas XI.1 sebesar 46,46 dimana berada pada kategori rendah dan kelas XI.2 sebesar 28,61 berada pada kategori rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa kriteria hasil keterampilan proses sains masih rendah dengan ditunjukkan data soal tes keterampilan proses sains. Data hasil tes keterampilan proses sains di SMA Muhammadiyah kotaagung masih sangatlah rendah sebab pada tes keterampilan proses sains tidak mendapatkan nilai yang memenuhi syarat dalam indikator keterampilan proses sains.

Untuk itu agar keterampilan proses sains menjadi lebih baik lagi, pendidik dan siswa harus mengkaitkan proses pembelajaran sehingga dapat berupaya meningkatkan kualitas pendidikan dan kualitas pembelajaran. Seperti firman Allah SWT dalam Q.S Az-Zumar ayat 9:

أَمَّنْ هُوَ قَانَتْ أَنَاءَ اللَّيْلِ سَاجِدًا وَقَائِمًا يَحْذَرُ الْآخِرَةَ وَيَرْجُوا رَحْمَةَ رَبِّهِ قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ ۗ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ ۙ ٩

Artinya : “(Apakah orang musyrik yang lebih beruntung) ataukah orang yang beribadah pada waktu malam dalam keadaan bersujud, berdiri, takut pada (azab) akhirat, dan mengharapkan rahmat Tuhannya? Katakanlah (Nabi Muhammad), “Apakah sama orang-orang yang mengetahui (hak-hak Allah) dengan orang-orang yang tidak mengetahui (hak-hak Allah)?” Sesungguhnya hanya ululalbab (orang yang berakal sehat) yang dapat menerima pelajaran.”¹⁷

Penelitian yang mendukung model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI), Hasil penelitian yang dilakukan oleh Annisaa Meyrizka Kusumo Putri (2021). hasil penelitian dengan Model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains peserta didik, hal ini terlihat dari hasil uji-t pada taraf signifikasi α 0,05 menunjukkan bahwa diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($6,43 > 1,99$) dengan demikian penerapan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.¹⁸

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan terdapat pengaruh model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI). Maka dari itu, peneliti memiliki anggapan bahwa model *Argument Driven Inquiry* (ADI) pada pembelajaran fisika efektif untuk diterapkan

¹⁷ Finadatul Wahidah, ‘Konsep Tarbiyah Dalam Perspektif Surat Az-Zumar Pendekatan Tafsir Ijmali’, *Jurnal Qolamuna*, 5.1 (2019), 97–110.

¹⁸ Nadya Dewi Arofah Mochsif, Parno Parno, and Lia Yulianti, ‘Pengaruh Model *Argument-Driven Inquiry*-STEM-EFA Terhadap Peningkatan Scientific Reasoning Skills Siswa’, *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6.12 (2021), 1861 <<https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i12.15160>>.

dalam meningkatkan keterampilan proses sains dengan melakukan eksperimen atau praktikum sehingga membuat pekerjaan praktikum menjadi lebih mendidik bagi peserta didik.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Hamzah Abdul Fatah Taufik Tsabi (2021). Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) terhadap scientific literacy skill dan hasil belajar pada konsep jaringan tumbuhan di kelas XI MIPA SMA 9 Bekasi tahun ajaran 2019/2020. Pada penelitian ini ditemukan terdapat peningkatan aspek kognitif hasil belajar pada aspek mengevaluasi (C5) dan peningkatan scientific literacy skill PISA pada aspek kompetensi mengidentifikasi isu ilmiah.¹⁹

Pembelajaran fisika melalui model *Argument Driven Inquiry* (ADI) diperlukan untuk mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik. Model pembelajaran ADI dirancang untuk memagari tujuan inkuiri ilmiah sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains yang menyediakan dan mendukung rumusan masalah. Sebagai bagian dari upaya ini, peserta didik diarahkan untuk merancang dan melaksanakan penyelidikan sendiri, mengumpulkan dan menganalisis data, berkomunikasi dan membenarkan ide-ide satu sama lain dengan selama sesi argumentasi interaktif, menulis laporan investigasi untuk berbagi dan mendokumentasikan pekerjaan, dan terlibat dalam *peer-review*. Proses seperti ini memberikan peserta didik kesempatan untuk mengambil kepemilikan belajar menjadikan proses belajar menjadi miliknya dan membantu peserta didik membuat pekerjaan laboratorium menjadi lebih mendidik bagi peserta didik.²⁰

Untuk itu, peneliti beranggapan bahwa model *Argument Driven Inquiry* (ADI) pada pembelajaran fisika mampu digunakan

¹⁹ Hamzah Abdul Fatah Taufik Tsabit, 'PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT DRIVEN INQUIRY TERHADAP SCIENTIFIC LITERACY SKILL DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA KONSEP JARINGAN TUMBUHAN(Studi Eksperimen Di Kelas XI MIPA SMA Negeri 9 Bekasi Tahun Ajaran 2019/2020)', 2020.

²⁰ Isna Pujianti, Herman Herman, and Kaharuddin Kaharuddin, 'Penerapan Model Argument Driven Inquiry Dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas X Mia 1 Sma Negeri 7 Bone', *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 16.3 (2020), 244 <<https://doi.org/10.35580/jspf.v16i3.16465>>.

terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Keterampilan ini dapat dikembangkan dan memantapkan pemahaman keterampilan proses tersebut.

Berdasarkan penjelasan mengenai hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya, keterbaruan judul penelitian ini adalah terdapat variable terikat. Pada judul penelitian ini, peneliti memilih meningkatkan keterampilan proses sains. Proses belajar yang bisa diterapkan untuk membantu memahami konsep serta keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan media simulasi PhET. Media simulasi PhET dapat membantu pembelajaran fisika dalam kegiatan praktikum. Selain itu, diperlukan model pembelajaran yang tepat dalam menunjang proses pembelajaran dengan menggunakan media simulasi PhET yaitu model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI). Kegiatan belajar peserta didik dalam sintak model *Argument Driven Inquiry* (ADI) selaras dengan penjabaran indikator-indikator pada keterampilan proses sains. Melalui pembelajaran dengan pendekatan inquiry membuat peserta didik mampu mengembangkan KPS nya.

Berdasarkan uraian dan pernyataan diatas, keterbaruan judul penelitian ini terdapat pada variabel terikat yaitu kemampuan science process skills. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) Berbantuan Phet Simulation Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas XI SMA.”**

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, antara lain:

1. Proses pembelajaran mata pelajaran fisika pendidik belum pernah menggunakan model *Argumen Driven Inquiry* (ADI) dalam menunjang keterampilan proses sains.
2. Peserta didik kurang terampil dalam memprediksi, menginterpretasi data, melakukan eksperimen atau

percobaan, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan hasil.

3. Rendahnya keterampilan proses sains.
4. Belum pernah diadakan penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbantuan phet simulation terhadap keterampilan proses sains peserta didik di SMA Muhammadiyah Kotaagung.

2. Batasan Masalah

Guna mendapatkan hasil yang lebih terfokus pada penelitian, sehingga peneliti memberikan batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan kepada peserta didik di SMA Muhammadiyah Kotaagung pada kelas XI.1 dan kelas XI.2.
2. Model pembelajaran *inquiry* yang dimaksud adalah model *Argument Driven Inquiry* (ADI).
3. Keterampilan proses sains yang diukur dalam penelitian ini diukur berdasarkan materi gejala pemanasan global.
4. PhET (*Physics Education Technology*) yang digunakan yaitu circuit kit dc construction yang dapat di download secara gratis di <https://phet.colorado.edu/en/simulations/circuit-construction-kit-dc>

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, maka perumusan masalah dari penelitian ini adalah **“Apakah penerapan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbantuan PhET *simulation* dapat mempengaruhi keterampilan proses sains peserta didik kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Kotaagung? “**

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbantuan PhET *Simulation*

terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI SMAMuhammadiyah 1 Kotaagung.

F. Manfaat Penelitian

Dengan dilaksanakannya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan khususnya dalam pembelajaran fisika.
- b. Memperkaya ilmu pengetahuan dari variabel-variabel yang diteliti.
- c. Sebagai sumber informasi dan referensi dalam menumbuhkan budaya meneliti agar terjadi inovasi dalam pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Pendidik

Dapat menyampaikan pengalaman pembelajaran pada peserta didik, sehingga dapat melatih keterampilan proses sains siswa dan siswa dapat memaknai lebih dalam mengenai pembelajaran yang dilakukannya.

b. Bagi Peserta Didik

Diharapkan dapat menguasai konsep dengan lebih mudah, mampu menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan konsep-konsep sains khususnya fisika secara cepat, tepat dan dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari.

c. Bagi Sekolah

sebagai bahan masukan untuk memperbaiki praktik-praktik pembelajaran guru agar menjadi lebih efektif dan efisien sehingga kualitas pembelajaran dan hasil belajar meningkat.

d. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini dapat dijadikan pengalaman dan menambah wawasan serta dapat dijadikan manfaat dalam penerapan

model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbantuan PhET *Simulation* terhadap keterampilan proses sains sebagai bekal calon seorang pendidik.

G. Kajian Penelitian Yang Relevan

Adapun penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini yang meneliti tentang metode pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI), yaitu :

1. Penelitian ini dilakukan oleh Annisaa Meyrizka Kusumo Putri (2021). Hasil penelitian dengan Model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains peserta didik, hal ini terlihat dari hasil uji-t pada taraf signifikansi α 0,05 menunjukkan bahwa diperoleh nilai thitung $>$ ttabel ($6,43 > 1,99$) dengan demikian penerapan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.²¹

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan terdapat pengaruh model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI). Maka dari itu, peneliti memiliki anggapan bahwa model *Argument Driven Inquiry* (ADI) pada pembelajaran fisika efektif untuk diterapkan dalam meningkatkan keterampilan proses sains dengan melakukan eksperimen atau praktikum sehingga membuat pekerjaan praktikum menjadi lebih mendidik bagi peserta didik.

2. Penelitian ini dilakukan oleh Rizka Nurul Dina, Zainuddin, And Ulfa Tenri (2022). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara SPS dan efikasi diri siswa antara penerapan model pembelajaran ADI dengan model pembelajaran yang diterapkan di

²¹ Annisaa Meyrizka Kusumo Putri, 'Pengaruh Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik', *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10.1 (2021), 257–64.

sekolah. Penerapan model pembelajaran ADI dapat meningkatkan respon positif siswa.²²

Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti beranggapan bahwa model *Argument Driven Inquiry* (ADI) pada pembelajaran fisika mampu digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dalam menerapkan kegiatan ilmiah dan menemukan pengetahuan.

3. Peneliti yang telah dilakukan oleh Nadya Dewi Arofah Mochsif Parno dan Lia Yuliati (2021). Penelitian ini mengkaji pengaruh model ADI terintegrasi STEM-EFA terhadap peningkatan kemampuan scientific reasoning skills siswa. Pembelajaran dilakukan dengan menekankan pada kegiatan praktikum, argumentasi, dan pembuatan prototipe kompor sederhana. Analisis menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan dengan $p = 0,000$. Hasil ini menunjukkan bahwa model ADI terintegrasi STEM-EFA memberikan pengaruh terhadap peningkatan scientific reasoning skills. Perhitungan N-Gain sebesar 0,34 menunjukkan bahwa kategori peningkatan kemampuan scientific reasoning skills siswa tergolong sedang.²³

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan terdapat pengaruh model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI). Dalam hal ini pembelajaran fisika tidak terlepas dari aktivitas sebenarnya. kegiatan praktikum untuk memperoleh keterampilan dasar melalui eksperimen merupakan sarana kegiatan dan materi penunjang dengan pendekatan saintifik. Oleh sebab itu, Peneliti beranggapan bahwa model *Argument Driven Inquiry* (ADI) pada pembelajaran fisika mampu digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

4. Penelitian ini dilakukan oleh Hamzah Abdul Fatah Taufik Tsabi (2021). Hasil penelitian menunjukan terdapat

²² R N Dina, Z Zainuddin, and ..., 'Implementation of Argument-Driven Inquiry Learning Model to Enhance Student's Science Process Skills and Self-Efficacy', *JIPF (Jurnal Ilmu ...)*, 7.1 (2022), 9–17 <<https://doi.org/10.26737/jipf.v7i1.2168>>.

²³ Mochsif, Parno, and Yuliati.

pengaruh model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) terhadap scientific literacy skill dan hasil belajar pada konsep jaringan tumbuhan di kelas XI MIPA SMA 9 Bekasi tahun ajaran 2019/2020. Pada penelitian ini ditemukan terdapat peningkatan aspek kognitif hasil belajar pada aspek mengevaluasi (C5) dan peningkatan scientific literacy skill PISA pada aspek kompetensi mengidentifikasi isu ilmiah.²⁴

Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti beranggapan bahwa model *Argument Driven Inquiry* (ADI) pada pembelajaran fisika mampu digunakan terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Keterampilan ini dapat dikembangkan dan memantapkan pemahaman keterampilan proses tersebut.

5. Penelitian ini dilakukan oleh Fakhriyah, F., Rusilowati, A., Wiyanto, W., & Susilaningsih, E. (2021). Penelitian ini merupakan studi literatur sistematis dengan database dari Scopus, ERIC, dan Google Scholar. Hasil penelitian menunjukkan dua puluh tiga artikel sesuai dengan kategori. Kemudian, analisis dan klasifikasi dapat dilakukan untuk setiap artikel. Penerapan model pembelajaran ADI selama ini banyak ditemukan meningkatkan kemampuan argumentatif ilmiah peserta didik daripada kemampuan analitis atau kemampuan berpikir kritis. Implementasi ADI dapat diterapkan dalam konsep sains lainnya.²⁵

Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti beranggapan bahwa model *Argument Driven Inquiry* (ADI) pada pembelajaran fisika dapat diterapkan dalam mengembangkan keterampilan ilmiah argumentatif. Hal ini berhubungan dengan keterampilan proses sains peserta didik.

6. Penelitian ini dilakukan oleh Ronilo P. Antonio, Maricar S. Prudente (2021). Studi ini menyelidiki pengaruh pendekatan *Argument Driven Inquiry* (ADI) dalam

²⁴ Tsabit.

²⁵ Fakhriyah and others.

meningkatkan pemahaman konseptual siswa tentang Resistensi Antimikroba dan keterampilan argumentasi ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konseptual dan keterampilan argumentasi siswa meningkat secara signifikan setelah terpapar pendekatan ADI dengan ukuran efek yang besar. Perkembangan keterampilan argumentasi siswa terlihat selama pelaksanaan pembelajaran, terlihat dari peningkatan nilai rata-rata mereka pada setiap kegiatan. Selain itu, siswa menunjukkan kemanjuran pendekatan ADI dalam memfasilitasi peningkatan substansial dalam pemahaman konseptual dan keterampilan argumentasi mereka.²⁶

Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti beranggapan bahwa model *Argument Driven Inquiry* (ADI) dapat diterapkan dalam menyampaikan pelajaran fisika dan merancang kegiatan berbasis inkuiri untuk mendukung pengembangan kemampuan keterampilan proses sains peserta didik.

Dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa metode *Argument Driven Inquiry* (ADI) berpengaruh terhadap peningkatan *scientific reasoning skills*, *scientific literacy skill*. Perbedaan yang penulis lakukan dengan penelitian terdahulu, khususnya pada variabel terikat pada penelitian terdahulu, sedangkan keterbaruan judul penelitian ini yaitu variabel terikatnya adalah kemampuan *Science Process Skills* (Keterampilan proses sains)

²⁶ Ronilo P. Antonio and Maricar S. Prudente, 'Argument-Driven Inquiry in Teaching Antimicrobial Resistance: Effects on Students' Conceptual Understanding and Argumentation Skills', *Journal of Turkish Science Education*, 18.2 (2021), 192–217 <<https://doi.org/10.36681/tused.2021.60>>.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini merupakan penjabaran singkat dari peneliti yang mencakup seluruh rangkaian dari penelitian yang dilakukan. Dengan demikian, sistematika penulisan yang digunakan sebagai berikut :

1. BAB I, peneliti menjabarkan mengenai pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah yang ditemukan melalui pra penelitian serta dikaitkan dengan penelitian terdahulu yang relevan mengenai variabel yang digunakan untuk menjelaskan alasan perlunya penelitian terkait dengan model pembelajaran yang melibatkan diskusi kelompok terhadap keaktifan dan berpikir kreatif.
2. BAB II, peneliti menjabarkan mengenai landasan teori yang digunakan menyesuaikan variabel yang dipakai, serta kerangka berpikir dan pengajuan hipotesis atau dugaan sementara.
3. BAB III, peneliti menjabarkan mengenai metode penelitian yang meliputi, waktu dan tempat penelitian, pendekatan dan jenis penelitian, populasi, sampel dan Teknik pengambilan sampel, Teknik pengumpulan data serta instrument yang akan digunakan, uji coba instrumen penelitian dan uji hipotesis.
4. BAB IV, peneliti menjabarkan dan menampilkan data hasil penelitian serta pembahasan mengenai data-data valid yang telah diperoleh dalam penelitian.
5. BAB V, peneliti menjabarkan kesimpulan akhir dari suatu penelitian yang telah dilaksanakan dan memberikan saran untuk peneliti selanjutnya dalam mengembangkan penelitian yang serupa.



BAB II LANDASAN TEORI

A. Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI)

Model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) adalah model pembelajaran yang berfokus pada partisipasi siswa.²⁷ Model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) merupakan salah satu model pembelajaran yang dirancang untuk mempersiapkan dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyebarkan metode mereka sendiri dalam mendapatkan data, melakukan investigasi, menggunakan data untuk menjawab pertanyaan penyelidikan, menulis serta berpikir lebih reflektif.²⁸ Model ADI dapat memberikan rancangan kepada guru untuk merancang ulang kegiatan laboratorium yang akan memberikan pengalaman yang lebih autentik dan edukatif bagi peserta didik.²⁹

Menurut Osborne (2010) menjelaskan “Argumentasi memiliki peran penting dalam kegiatan pembelajaran fisika karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam diskusi kelompok dan saling memberikan pendapat yang menunjukkan sejauh mana pemahaman konsep, keterampilan, dan kemampuan penalaran ilmiah. Melalui proses argumentasi, siswa belajar fisika sekaligus mempunyai kesempatan untuk mempraktikkan metode ilmiah ketika mempertahankan atau menyangkal ide-ide.”³⁰ Menurut Sampson et al., (2011), model pembelajaran ADI dirancang untuk membantu siswa memahami tata cara membuat penjelasan ilmiah,

²⁷ Mochsif, Parno, and Yuliati.

²⁸ Haerul Mutiah and Andi Yurni Ulfa, ‘Efektivitas Pembelajaran Biologi Melalui Model *Argument Driven Inquiry* Terhadap Keterampilan Berargumentasi Dan Hasil Belajar Siswa’, *Binomial*, 5.1 (2022), 69–80 <<https://doi.org/10.46918/bn.v5i1.1235>>.

²⁹ Ali Umar Dani, ‘Pengaruh Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik’, *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10.1 (2021), 257–64.

³⁰ ACHMAD IRVAN BAHARSYAH and SETYO ADMOKO, ‘Analisis Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Berbasis Pola Toulmins *Argument Pattern* (TAP) Menggunakan Model *Argument Driven Inquiry* Dan Diskusi Pada Pembelajaran Fisika SMA’, *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 9.3 (2020), 318–24 <<https://doi.org/10.26740/ipf.v9n3.p318-324>>.

menggeneralisasi fakta ilmiah, menggunakan data untuk menjawab pertanyaan ilmiah dan akhirnya merenungkan pekerjaan yang telah mereka lakukan.³¹ Dalam inkuiri terbimbing peserta didik yang terlibat mendapatkan sedikit latihan dalam merancang penyelidikan mereka sendiri, menuntut peserta didik untuk merumuskan prosedur mereka sendiri.³²

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

a. Sintaks Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI)³³

1. Tahap Identifikasi Topik Utama

Tahapan sebelum memasuki sintaks pembelajaran, guru memperkenalkan topik utama untuk dipelajari dan memulai pengalaman laboratorium yang pernah dilakukan serta pengenalan argumen yang baik beserta komponennya. Topik utama yang diangkat dan dibahas oleh guru berkaitan dengan fenomena yang terjadi. Tahapan ini bermaksud mengarahkan fokus peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung. Tahapan ini bertujuan untuk memperkenalkan topik utama untuk dipelajari dengan memancing perhatian peserta didik terhadap suatu fenomena. Implementasi kegiatan ini dalam mata pelajaran Fisika dapat dilaksanakan oleh guru dengan memutarakan video di situs web (<https://www.youtube.com>) yang terkait dengan materi pembelajaran yang akan disampaikan. Guru juga

³¹ N Hasnunidah, A Abdurrahman, and ..., 'Implementation of the Interactive E-LKPD for Biotechnology Materials with the Argument-Driven Inquiry (ADI) Model Oriented to Improving the Argumentation Ability of ...', *Journal of Innovative* ..., 11.1 (2022), 332–40
<<http://repository.lppm.unila.ac.id/41715/%0Ahttp://repository.lppm.unila.ac.id/41715/1/9>. Tri Utami Jurnal UNNES.pdf>.

³² Rahma Diani, Antomi Saregar, and Ayu Ifana, 'Perbandingan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7.2 (2017), 147–55 <<https://doi.org/10.26877/jp2f.v7i2.1310>>.

33 Fakhriyah and others.

mengajukan pertanyaan terkait topik yang telah dimunculkan, guru juga meminta peserta didik untuk menjawab dan membangun sebuah argumen yang terdiri dari claim, bukti dan alasan peserta didik, kemudian peserta didik menuliskan jawaban berupa sebuah argumen berdasarkan claim, bukti dan alasan yang akan dibuat oleh peserta didik.

2. Tahap Merancang Metode Dan Mengumpulkan Data

Tahap ini, peserta didik dapat mengembangkan dan menerapkan percobaan atau observasi sistematis dalam kelompok kolaboratif untuk menjawab masalah atau pertanyaan penelitian yang diajukan. Peserta didik juga memiliki kesempatan untuk menghasilkan atau menganalisis data dalam kelompok-kelompok kecil dan mempelajari bagaimana metode yang digunakan selama penyelidikan ilmiah didasarkan pada sifat dari pertanyaan penelitian, fenomena yang diselidiki, dan apa yang telah dilakukan oleh orang lain di masa lalu

3. Produksi Argumen Tentatif

Tahapan selanjutnya yang merupakan sintaks ketiga yaitu tahap produksi argumen tentatif, pada tahapan ini guru meminta setiap kelompok untuk membangun sebuah argumen yang terdiri dari *claim*, bukti dan alasan. Peserta didik bersama teman sekelompoknya menuliskan sebuah argumen berdasarkan claim, bukti dan alasan. Pada tahapan ini peserta didik dengan teman sekelompoknya diberi kebebasan untuk berargumentasi dan mencari informasi-informasi tambahan dengan menggunakan internet ataupun sumber literatur lainnya. Pada tahapan ini peserta didik diminta untuk menghasilkan argumen yang disertakan penjelasan, bukti-bukti yang digunakan untuk mendukung ide-ide dan alasan yang telah dibuat. Peserta didik perlu memahami bahwa pengetahuan ilmiah tidak dogmatis dan ilmuwan harus dapat mendukung claim dengan bukti dan penalaran yang tepat. Hal ini akan membantu peserta didik mengembangkan

pemahaman dasar tentang apa yang dianggap sebagai argumen dalam sains dan bagaimana menentukan apakah bukti yang ada berlaku, relevan, memadai, dan cukup meyakinkan untuk mendukung *claim*. Papan tulis atau lembar kerja siswa dapat digunakan oleh peserta didik untuk menuliskan argumen ilmiah yang telah disusun dalam kelompoknya.

4. Sesi Argumentasi

Tahapan berikutnya yaitu sintaks keempat adalah tahap sesi argumentasi, tahap ini dilaksanakan setelah peserta didik selesai berdiskusi, dan mencari beberapa informasi tambahan untuk menambahkan dan menyempurnakan argumentasi yang telah dibuat. Sintaks keempat ini membuat guru mempunyai peran sebagai modertator. Pada tahap ini, satu peserta didik dari masing-masing kelompok berkesempatan untuk mengemukakan argumennya, mengusulkan, memberi dukungan, mengkritik, dan memperbaiki kesimpulan, penjelasan, atau dugaan pada suatu medium yang dapat dilihat oleh orang lain. Peserta didik dalam kelompokkelompok kecil berbagi argumen dengan kelompok lain dan mengkritik karya orang lain atau menyanggah argumen kelompok lain untuk menentukan claim yang paling valid atau dapat diterima dan memperbaiki klaim untuk membuatnya lebih valid atau diterima. Peserta didik di setiap masing-masing kelompoknya dapat memberi sanggahan terhadap argumen kelompok lain untuk saling beradu argumentasi.

5. Diskusi Reflektif Eksplisit

Tahap selanjutnya yaitu sintaks kelima adalah tahap diskusi reflektif eksplisit dimana tahap ini peran guru mendorong peserta didik untuk mengembangkan argumen yang dimiliki ke dalam penyelidikan, untuk membuktikan argumentasi yang telah dibuat secara individu maupun kelompok. Peserta didik merancang penyelidikan untuk mengumpulkan data yang akan

menguatkan alasan dan mengembangkan argumen yang telah dibuat. Hasil penyelidikan merupakan suatu data atau fakta yang telah didapatkan dari sebuah penyelidikan hal ini dapat mendukung argumen dan alasan terhadap permasalahan.

6. Pembuatan Laporan Penyelidikan

Tahap selanjutnya yaitu sintaks keenam adalah tahap pembuatan laporan penyelidikan (laporan praktikum). Pada tahap ini setiap kelompok tetap mengumpulkan laporan penyelidikan secara kasar artinya, laporan penyelidikan yang sifatnya sementara yang di dalamnya hanya berisi tujuan penyelidikan, metode yang digunakan selama penyelidikan dan hasil penyelidikan yang telah dilakukan.

7. *Peer Review Double Blind*

Review laporan dilakukan secara berpasangan dengan kelompok seperti kelompok 1 dan 2, kelompok 3 dan 4, dan kelompok seterusnya sampai kelompok 7 dan kelompok 8. Lembar *review* merupakan rubrik penilaian argumentasi dan laporan praktikum yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas laporan penyelidikan dan argumentasi secara kelompok. Langkah ini memberi ruang kepada peserta didik untuk memberikan umpan balik kepada kelompok lainnya. Langkah pembelajaran ini mengenalkan peserta didik tentang umpan balik edukatif dan membantu menjadi lebih metakognitif saat peserta didik dalam kelompoknya bekerja. Dengan demikian, diharapkan tercipta sebuah komunitas pelajar yang menghargai bukti dan pemikiran kritis di dalam kelas, menciptakan lingkungan belajar dimana peserta didik diharapkan saling bertanggung jawab, dan memberikan peserta didik kesempatan untuk melihat contoh-contoh argumen ilmiah yang kuat dan lemah. Setiap kelompok juga diharuskan untuk memberikan umpan balik yang nyata kepada kelompok lainnya, untuk

meningkatkan kualitas laporan yang baik, sesuai dengan kriteria yang ditetapkan pada rubrik penilaian.

8. Revisi Laporan Berdasarkan Hasil *Peer Review*

Tahap selanjutnya adalah sintaks kedelapan. Pada sintaks ini, terdapat tahap revisi laporan berdasarkan hasil *peer review*. Pada tahapan ini guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan penyelidikan yang telah dilakukan. Peserta didik memberikan tanggapan ulang berupa revisi laporan penyelidikan berdasarkan hasil *peer review* bersama teman kelompok sejawatnya. Pada tahap ini guru membebaskan peserta didik untuk saling bertukar informasi dan saling merevisi argumentasi dan data-data yang telah didapatkan bersama teman yang berasal dari kelompok lain. Setiap laporan penyelidikan kasar (sementara) hasil *peer review* yang masih perlu direvisi dikembalikan ke kelompok asalnya masing-masing. Setiap kelompok menulis tugas laporan praktikum hasil revisi berdasarkan *peer review* yang ditugaskan.

C. Keunggulan Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI)

Model pembelajaran ADI memiliki keunggulan diantaranya :³⁴

1. Pembelajaran dengan menggunakan strategi ADI lebih meningkatkan aktivitas dan semangat peserta didik dalam pembelajaran di kelas. Membantu peserta didik untuk mengembangkan kebiasaan berpikir dan mengembangkan pemikiran kritis dengan menekankan pentingnya peran argumentasi untuk menvalidasi pengetahuan ilmiah;
2. Melibatkan peserta didik dalam penyelidikan ilmiah;
3. Memotivasi peserta didik untuk disiplin dalam menghasilkan argumentasi yang berkualitas;

³⁴ Astuti Muh.Aloysius Duran Corebima; Siti Zubaidah; Susriyati Mahanal Amin;; 'Respon Mahasiswa Biologi Setelah Penerapan Strategi', September, 2018.

4. Memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar bagaimana untuk mengusulkan, dukungan, mengevaluasi, merevisi ide melalui diskusi dan menulis dengan cara yang lebih produktif;

D. *Physics educational technologi (PhET)*

PhET (*Physics Education Technology*) merupakan kependekan dari the physics Education Technology, sebuah situs yang menyediakan simulasi pembelajaran fisika yang dapat didownload secara gratis untuk kepentingan pengajaran di kelas atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar individu.³⁵ PhET merupakan simulasi interaktif dengan gambar animasi, interaktif dan dibuat seperti permainan dimana siswa dapat belajar dengan bereksplorasi.³⁶ Pakar simulasi *College of Colorado Boulder* mengembangkan simulasi berbasis situs web yang dikenal sebagai Simulasi PhET untuk membantu siswa belajar melalui pembelajaran simulasi.³⁷ Simulasi PhET dapat diunduh di *website* (<https://phet.colorado.edu>) dalam bentuk java dan flash. Selain itu, juga dapat diunduh secara gratis dan dipasang pada komputer (perangkat local) sehingga dapat digunakan secara *offline*.

Penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran lebih diarahkan pada penggunaan media.³⁸ PhET simulasi dapat membantu siswa dalam menemukan pengetahuan yang sudah didapatkan. peserta didik aktif melakukan kegiatan pembelajaran seperti melakukan percobaan, bertanya serta menjawab pertanyaan,

³⁵ Ramadani and Nana.

³⁶ Kristantiniati and Ishafit, 'Model Discovery Learning berbantuan Phet Simulation untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Kompetensi Gerak Harmonik Sederhana', *Edu Sains*, 10.1 (2022), 96–109 <<https://e-journal.iain-palangkaraya.ac.id/index.php/edusains/article/view/3540>>.

³⁷ Bahtiar, Ibrahim, and Maimun, 'ANALYSIS OF STUDENTS' SCIENTIFIC LITERACY SKILL IN TERMS OF GENDER USING SCIENCE TEACHING MATERIALS DISCOVERY MODEL ASSISTED BY PhET SIMULATION', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11.3 (2022), 371–86 <<https://doi.org/10.15294/jpii.v11i3.37279>>.

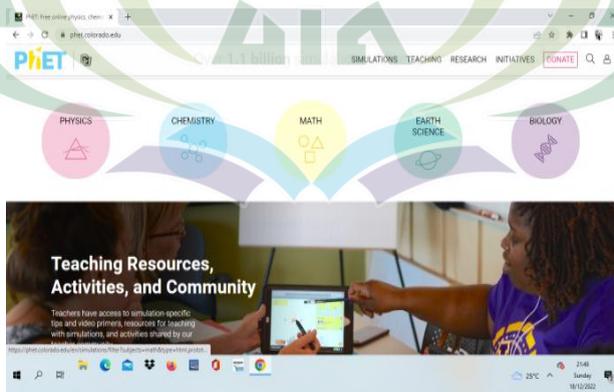
³⁸ H. Komikesari and others, 'Development of E-Module Using Flip Pdf Professional on Temperature and Heat Material', *Journal of Physics: Conference Series*, 1572.1 (2020) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012017>>.

memecahkan persoalan dan menemukan dasar mempelajari konsep secara mandiri.³⁹

Pakar simulasi *College of Colorado Boulder* mengembangkan simulasi berbasis situs web yang dikenal sebagai Simulasi PhET untuk membantu siswa belajar melalui pembelajaran simulasi (Najib et al., 2022; Ben Ouahi et al., 2022). PhET Simulation dalam pembelajaran mendorong minat siswa untuk melakukan observasi langsung (Rahmawati et al., 2022; Watson et al., 2020; Herrington et al., 2022).⁴⁰

PhET *Simulation* adalah sebuah *website* yang menyediakan simulasi pembelajaran fisika untuk kepentingan pengajaran dikelas. Tujuan dari simulasi phet ini untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam memahami konsep peserta didik. Oleh karena itu, simulasi PhET dirancang dengan salah satu cara untuk menarik minat peserta didik untuk terlibat aktif dalam mengkonstruksi pemahaman ide-ide fisika atau konsep fisika.

Seperti yang dijelaskan simulasi phet dapat diunduh di situs web (<https://phet.colorado.edu>) kemudian muncul seperti gambar 2. dan 3. yang ditunjukkan di bawah ini.



Gambar 2. 1 Tampilan Awal Phet Simulation

³⁹ Vera Meidy Anisa and Dyah Astriani, 'Implementation of PhET Simulation with Discovery Learning Model to Improve Understanding of Dynamic Electricity Concepts', *Jurnal Pijar Mipa*, 17.3 (2022), 292–301 <<https://doi.org/10.29303/jpm.v17i3.3438>>.

⁴⁰ Bahtiar, Ibrahim, and Maimun.



Gambar 2.2 Simulasi PhET *Greenhouse Effect*

Gambar 2. menunjukkan tampilan halaman utama simulasi PhET, selanjutnya dilanjutkan dengan mencari simulasi gelombang mekanik seperti gambar 3. Simulasi PhET dapat digunakan secara online (tersambung internet) atau dapat di *download* terlebih dahulu. Pada materi gejala pemanasan global harus menginstall aplikasi HTML5 terlebih dahulu agar simulasi dapat dijalankan.

E. Keterampilan Proses Sains

a. Definisi keterampilan proses sains

Keterampilan proses sains didefinisikan sebagai "keterampilan berpikir rasional dan logis yang digunakan dalam sains" (Burns, Okey, & Wise, 1985). Keterampilan ini memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan ilmiah melalui aktivitas menggambarkan objek dan peristiwa, mengajukan pertanyaan, membangun penjelasan, menguji penjelasan tersebut terhadap pengetahuan sains dan mengkomunikasikan ide-ide mereka. Keterampilan proses sains juga memungkinkan siswa mengalami keterlibatan langsung dengan materi sains saat memecahkan masalah menggunakan pendekatan praktis.⁴¹

Di dalam pendapat yang dikemukakan oleh salah satu ahli yaitu Hamalik mengemukakan bahwa pengertian keterampilan proses dalam bidang ilmu pengetahuan alam adalah pengetahuan tentang konsep-konsep dalam prinsip-prinsip

⁴¹ Supatmi.

yang dapat diperoleh peserta didik bila dia memiliki kemampuan-kemampuan dasar tertentu yaitu keterampilan proses sains yang dibutuhkan untuk menggunakan sains.⁴²

Keterampilan proses sains penting untuk diterapkan karena. Pertama, perkembangan ilmu pengetahuan semakin pesat sehingga tidak mungkin lagi guru mengajarkan fakta dan konsep kepada siswa. Kedua, adanya kecenderungan siswa mudah memahami konsep yang kompleks jika disertai dengan contoh-contoh yang konkrit. Ketiga, penemuan tersebut tidak mutlak tetapi bersifat relatif, sehingga dapat terbantahkan jika seseorang mendapatkan data baru yang mampu membuktikan kesalahan. (Semiawan, 1992; Darmaji dkk, 2018). Jadi keterampilan proses sains dasar sangat penting untuk ditingkatkan. Hal ini didasarkan pada keterampilan proses sains dasar yang dapat membantu siswa memecahkan masalah dengan baik dan dapat berinteraksi dengan baik satu sama lain.⁴³

Keterampilan proses sains membutuhkan kegiatan penalaran dan kegiatan berpikir peserta didik, untuk itu peserta didik harus menguasai fakta, konsep serta teori yang mendukung penyelidikan ilmiah sehingga peserta didik bisa mengembangkan konsep-konsep ilmiah secara mendalam.⁴⁴

b. Jenis-Jenis Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses terdiri atas sejumlah keterampilan yang satu sama lain sebenarnya tak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan proses tersebut. Kriteria pengukuran ketercapaian Keterampilan Proses Sains diukur berdasarkan 6 (enam) aspek

⁴² Oemar Hamalik, *Kurikulum Dan Pembelajaran Edisi 1* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013).

⁴³ Maison and others, 'Science Process Skills and Motivation', *Humanities and Social Sciences Reviews*, 7.5 (2019), 48–56 <<https://doi.org/10.18510/hssr.2019.756>>.

⁴⁴ Supatmi.

SPS yaitu mengamati, mengelompokkan, menerapkan konsep, menafsirkan, melakukan eksperimen, merumuskan hipotesis.⁴⁵

Adapun tabel indikator dari Keterampilan Proses Sains sebagai berikut:

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Proses Sains⁴⁶

Aspek KPS	Deskripsi
Mengamati / mengobservasi	Menggunakan sebanyak mungkin indra; memperhatikan objek dan lingkungan sekitar yang relevan; mengidentifikasi persamaan dan perbedaan objek.
Mengelompokkan/ klarifikasi	Mencari perbedaan dan persamaan, mengontras ciri-ciri dan membandingkan; mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan.
Menerapkan konsep	Menggunakan konsep yang telah dipelajari pada situasi baru; menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.
Menafsirkan	Menghubungkan hasil pengamatan; menemukan pola dalam satu pengamatan; serta menyimpulkan
Melakukan percobaan/ eksperimen	Menemukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan; Mendesain percobaan

⁴⁵ and P M Tambunan² 1Department A Juniar^{1,*}, R D Fardilah¹, 'The Distinction of Students' Science Process Skill and Learning Activities between Guided Inquiry and Conventional Learning with Experiment', 1, 2020, 12 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1788/1/012043>>.

⁴⁶ A Juniar^{1,*}, R D Fardilah¹.

	berdasarkan alat dan bahan yang disajikan
Merumuskan hipotesis	Menyusun perumusan masalah dengan jelas berdasarkan kesimpulan dari percobaan yang dilakukan; Menyadari bahwa satu penjelasan perlu diuji kebenarannya.

c. Kelebihan dan Kekurangan Keterampilan Proses Sains

Adapun kelebihan dengan menggunakan keterampilan proses sains adalah sebagai berikut:

- a) Dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran.
- b) Mengalami sendiri proses untuk mendapatkan konsep konsep pengetahuan.
- c) Mengembangkan sikap ilmiah dan merangsang rasa ingin tahu peserta didik Menumbuhkan motivasi belajar pada siswa
- d) Mengurangi ketergantungan peserta didik dengan guru ketika belajar.
- e) Memiliki keterampilan keterampilan dalam melakukan suatu kegiatan ilmiah sebagaimana yang biasa dilakukan para saintis

F. Hubungan Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) Berbantuan PhET *Simulation* Terhadap Keterampilan Proses Sains

Model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) merupakan salah satu model pembelajaran yang dirancang untuk mempersiapkan dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyebarkan metode mereka sendiri dalam mendapatkan data, melakukan investigasi, menggunakan data untuk menjawab pertanyaan penyelidikan, menulis serta berpikir lebih reflektif.⁴⁷

Melalui proses argumentasi, siswa belajar fisika sekaligus mempunyai kesempatan untuk mempraktikkan metode ilmiah untuk mengeksploitasi kemampuannya untuk dimanfaatkannya dalam membangun konsep-konsep baru. Oleh karena itu peserta didik perlu menggunakan model pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk membangun konsepnya sendiri.

Penggunaan metode *Argument Driven Inquiry* (ADI) memiliki implikasi bagi pembelajarandidalam kelas dan juga membuat proses pembelajaranmenjadi interaktif dan menarik. Siswa berperan untuk menemukan sendiri inti dari materi pembelajaranpada proses pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI), sedangkan pendidik melatih dan memberikan peserta didik keluluasaan bertindak dalam memahami pengetahuan dan memecahkan masalah. Argumentasi ilmiah merangsang peserta didik untuk mengajukan hipotesis yang kemudian harus mereka buktikan untuk menghasilkan kebenaran data bukti didukung oleh teori yang akurat.

PhET *Simulation* merupakan simulasi interaktif dengan gambar animasi, interaktif dan dibuat seperti permainan dimana siswa dapat belajar dengan bereksplorasi.⁴⁸ Simulasi ini didesain untuk menggantikan kegiatan praktikum secara nyata sehingga peserta didik melakukan praktikumnya secara virtual di depan komputer. Simulasi ini juga didesain khusus untuk mendukung peserta didik dalam membangun pemahaman konsep yang kuat mengenai fisika melalui eksplorasi tersebut. Media PhET *Simulation* ini mampu memfasilitasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Sejalan dengan kegiatan tersebut, hal ini didasarkan pada keterampilan proses sains dasar yang dapat membantu siswa memecahkan masalah dengan baik dan dapat berinteraksi dengan baik satu sama lain.⁴⁹

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pujianti, Isna Herman, Herman Kaharuddin, dan Kaharuddin (2020).

48 Kristantiniati and Ishafit.

49 Maison and others.

Penerapan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.⁵⁰

Adapun hubungan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) terhadap keterampilan proses sains menurut walker dalam mutia menyatakan bahwa model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) merupakan salah satu model pembelajaran yang didesain untuk menyiapkan dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan metode mereka sendiri dalam memperoleh data, melakukan investigasi, menggunakan data untuk menjawab pertanyaan penyelidikan, menulis dan berpikir lebih reflektif.⁵¹ Adapun hubungan antara model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) dengan keterampilan proses sains adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Hubungan Antara Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) Terhadap Keterampilan Proses Sains

No	Tahapan pembelajaran ADI	Sub Indikator Keterampilan Proses Sains
1	Tahap Identifikasi Topik Utama	Menjelaskan permasalahan dengan menggunakan sebanyak indera; memperhatikan objek yang relevan
2	Tahap Merancang Metode dan Mengumpulkan Data	Merencanakan metode yang akan digunakan untuk melakukan percobaan; Mencari perbedaan dan persamaan, mengontras ciri-ciri dan membandingkan; mencari dasar pengelompokkan

⁵⁰ Pujianti, Herman, and Kaharuddin.

⁵¹ Ofi Shofiyatun Marhamah, Ilah Nurlaelah, and Ina Setiawati, 'Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Di Kelas X Sma Negeri 1', *Junal Pendidikan Dan Biologi*, 9.2 (2017), 39–45 <<https://doi.org/10.25134/quagga.v9i02.747>>.Abstrak>.

No	Tahapan pembelajaran ADI	Sub Indikator Keterampilan Proses Sains
		atau penggolongan
3	Tahap Produksi Argumen Tentatif	Menunjukkan apa yang diketahui dan ditanyakan berdasarkan <i>claim</i> , bukti dan alasan; Menggunakan konsep yang telah dipelajari pada situasi baru; menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.
4	Tahap Sesi Argumentasi	Menjelaskan <i>claim</i> dengan kalimatnya sendiri dengan menghasilkan <i>argument</i> yang bervariasi melalui sudut pandang yang berbeda.
5	Tahap Diskusi Reflektif Eksplisit	Menyelesaikan sudut pandang yang berbeda dengan data yang menguatkan alasan dengan benar; Menghubungkan hasil pengamatan; menemukan pola dalam satu sepengamatan; serta menyimpulkan
6	Tahap Pembuatan Laporan	Menemukan alat/bahan/sumber yang disajikan; Menghasilkan
7	<i>Peer Review Double Blind</i>	laporan dengan menghubungkan pengamatan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan;
8	Revisi Laporan Berdasarkan Hasil <i>Peer Review</i>	Melengkapi data berdasarkan <i>Peer Review</i> dengan menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya; Menyusun perumusan masalah dengan jelas

No	Tahapan pembelajaran ADI	Sub Indikator Keterampilan Proses Sains
		berdasarkan kesimpulan dari percobaan yang dilakukan

G. Gejala Pemanasan Global

1. Pengertian Pemanasan Global

Pemanasan global adalah peristiwa meningkatkannya suhu rata-rata pada lapisan atmosfer dan permukaan bumi. Berdasarkan penelitian saat ini suhu permukaan bumi telah menunjukkan peningkatan sebesar 0,60 c dalam satu abad terakhir. Peningkatan ini terlihat kecil, tetapi dampaknya ternyata sangat besar bagi bumi dan kehidupan di bumi.

Global warming atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan nama pemanasan global merupakan proses naiknya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi. Kenaikan suhu secara global (*global warming*) diperkirakan menimbulkan perubahan yang lain seperti halnya menyebabkan cuaca yang ekstrim dan menaikkan tinggi permukaan air laut. Selain itu, pengaruh yang lain juga dapat dilihat dengan punahnya berbagai macam hewan, berpengaruhnya terhadap hasil pertanian, dan hilangnya gletser.⁵²

2. Penyebab Pemanasan Global

a. Efek Rumah Kaca

Efek rumah kaca pertama kali dikemukakan oleh Joseph Fourier pada tahun 1824. Efek rumah kaca adalah proses alami atmosfer menghangatkan planet. Prosesnya berlangsung sebagai berikut. Sebagian besar energy dari sinar matahari yang menyinari bumi adalah radiasi gelombang pendek, termasuk cahaya tampak. Jika cahaya ini mengenai permukaan bumi, akan berubah menjadi energi panas dan menghangatkan bumi. Sinar matahari ke bumi yang datang akan mengalami hal sebagai berikut

⁵² Kemedndikbud, 2016.

- a. 25% dipantulkan kembali ke angkasa oleh awan dan partikel di atmosfer
- b. 25% diserap oleh awan
- c. 45% diserap oleh permukaan bumi
- d. 5% dipantulkan kembali oleh permukaan bumi

Atmosfer Bumi merupakan tempat yang terdapat banyak gas-gas rumah kaca alami. Siklus air, karbon dioksida (CO₂), dan metana adalah beberapa bagian penting yang ada di dalamnya. Tanpa adanya gas-gas rumah kaca tersebut, kehidupan di Bumi tidak akan terjadi. Seperti halnya planet Mars, Bumi juga akan menjadi sangat dingin apabila tidak terdapat gas-gas rumah kaca di atmosfernya.⁵³

Kejadian seperti hal diatas, mampu memberikan ilmu pengetahuan yang memungkinkan seseorang untuk dapat mengatasi masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sebagaimana dianjurkan dalam Al-Qur'an dan hadis, salah satu ayat yang mengajarkan menuntut ilmu dan menjelaskan akan mengakat derajat orang yang berilmu yaitu surat Al-Mujadalah ayat 11 yang berbunyi :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ۱۱

Artinya : *Wahai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu "Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis," lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Apabila dikatakan, "Berdirilah," (kamu) berdirilah. Allah niscaya akan mengangkat orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang*

⁵³ Kemedndikbud.

diberi ilmu beberapa derajat. Allah Mahateliti terhadap apa yang kamu kerjakan.⁵⁴

Surah Al- Mujadilah ayat 11 tersebut menjelaskan bahwa Allah akan mengangkat derajat orang yang berilmu dan beriman berdasarkan ilmu dan keimanan yang Allah berikan pada mereka. Didalam ayat ini terdapat penjelasan tentang keutaman ilmu.

Efek rumah kaca adalah proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas-gas tertentu di atmosfer Bumi memerangkap panas. Prosesnya, yaitu ketika radiasi sinar matahari mengenai permukaan Bumi, maka akan menyebabkan Bumi menjadi panas. Radiasi panas Bumi akan dipancarkan lagi ke atmosfer. Panas yang kembali dipantulkan oleh bumi terhalang oleh polutan udara sehingga terperangkap dan dipantulkan kembali ke Bumi. Proses ini akan menahan beberapa panas yang terperangkap dan kemudian menyebabkan suhu Bumi meningkat. Dengan demikian, Bumi tetap menjadi hangat dan suhunya semakin meningkat.



Gambar 2.3 Efek Rumah Kaca Yang Terjadi Di Atmosfer⁵⁵

⁵⁴ Sholeh Sholeh, 'Education in the Qur'an (the Concept of Ta'lim Qs. Al Mujadilah Verse 11.)', *Jurnal of Islamic Religious Education Al- Thariqah 1*, no.2 (2017), 215.

⁵⁵ 'Pengertian Efek Rumah Kaca, Proses Terjadinya & Dampaknya' <<https://www.gamedia.com/literasi/efek-rumah-kaca/>> [accessed 12 February 2023].

b. Meningkatkan Gas Rumah Kaca

Atmosfer mengandung banyak gas seperti karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dinitrogen oksida (N₂O), uap air, klorofluorokarbon (CFC), hidrofliurokarbon (HFC) dan sulfur heksafluorida (SF₆). Gas-gas tersebut memiliki sifat memerangkap panas sehingga panas yang dipantulkan oleh permukaan bumi tidak dapat diteruskan ke angkasa. Oleh karena bersifat seperti kaca, gas-gas tersebut dinamakan gas rumah kaca, diantara gas-gas tersebut gas karbon dioksida (CO₂) yang berperan menyebabkan pemanasan global.

c. Dampak Pemanasan Global

Segala kejadian alam yang terjadi di Bumi tidak lepas dari campur tangan manusia yang mengelolanya. Sebab, Bumi merupakan sebuah sistem yang terbentuk dari gejala dan hukum alam, maka keseimbangan sistem yang ada tergantung kepada siapa yang proaktif dalam ekosistem tersebut.

Pemanasan global terjadi karena kestabilan sistem di alam semesta ini telah terganggu. Salah satu yang menyebabkan terganggunya kestabilan sistem di alam adalah manusia. Allah SWT berfirman:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ٤١

Artinya: "telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)" (QS. Ar-Ruum : 41).

Berdasarkan ayat tersebut, jelaslah bahwa berbagai macam kerusakan yang ada di muka bumi, termasuk pemanasan global di muka bumi, adalah akibat dari ulah tangan manusia yang tidak bertanggungjawab dalam memanfaatkan nikmat Allah. Manusia hanya dapat mengambil manfaat yang sebesar-besarnya dari alam lalu tidak bertanggung jawab dalam menjaga kelestariannya.

Konsekuensi dari perubahan gas rumah kaca di atmosfer sulit diprediksi, tetapi beberapa dampak yang telah nampak, yaitu sebagai berikut.

- a. Temperatur bumi semakin tinggi, di beberapa wilayah mungkin temperturnya menjadi lebih tinggi dan di wilayah lainnya mungkin tidak.
- b. Tingginya temperatur Bumi menyebabkan lebih banyak penguapan dan curah hujan secara keseluruhan, tetapi masing-masing wilayah akan bervariasi, beberapa menjadi basah dan bagian lainnya kering.
- c. Mencairnya es di daerah kutub yang menyebabkan kadar air laut meningkat. Begitu pula dengan daratan pantai yang landai, akan mengalami peningkatan akibat penggenangan air.
- d. Penipisan lapisan ozon. Lapisan ozon adalah salah satu lapisan atmosfer yang berada di dalam lapisan stratosfer, yaitu sekitar 17- 25 km di atas permukaan Bumi. Lapisan inilah yang melindungi manusia dari bahaya radiasi sinar ultra violet (UV). Berdasarkan pengamatan satelit, diketahui bahwa lapisan ozon secara berangsurangsur mengalami penipisan sejak pertengahan tahun 1970.

1. Terjadinya Perubahan Habitat

Akibat adanya pemanasan global yang berlangsung secara terus-menerus, akan menyebabkan beberapa tumbuhan dan hewan mengalami kesulitan untuk bertahan di habitatnya sekarang. Misalnya, beruang kutub kehilangan habitatnya akibat es di kutub mencair.

2. Gangguan Kehidupan di Laut

Pemanasan global menyebabkan suhu menjadi meningkat. Suhu air laut juga akan meningkat. Hal ini tentunya akan berdampak terhadap ekosistem laut, salah satunya baru karang. Batu karang mendapatkan makanan dari ganggang yang melekat padanya. Akibat suhu air laut meningkat, akan membuat baru karang akan

melepaskan ganggang tersebut, akibatnya batu karang akan berwarna putih dan mati.

3. Gangguan Cuaca dan Iklim

Pemanasan global juga berdampak pada kondisi cuaca yang ekstrem. Perubahan cuaca yang ekstrem tentunya akan memiliki banyak dampak, misalnya musim hujan yang berkepanjangan akan menyebabkan banjir, sedangkan musim kemarau yang berkepanjangan akan menyebabkan adanya kekeringan.

Selain itu, pemanasan global juga mengakibatkan adanya perubahan iklim. Misalnya, di Indonesia perubahan iklim menyebabkan curah hujan meningkat dan menyebabkan bencana banjir seperti di beberapa daerah. Topan Haiyan yang terjadi di Filipina beberapa waktu lalu juga merupakan bencana yang terjadi karena perubahan iklim.

Perubahan iklim mengakibatkan belahan Bumi bagian utara menjadi lebih panas daripada belahan Bumi lainnya. Hal ini mengakibatkan mencairnya gunung-gunung es dan naiknya permukaan air laut. Bahkan para ilmuwan memperkirakan permukaan air laut dapat naik hingga lebih dari 1 meter pada tahun 2100 jika tidak ada pengurangan emisi gas rumah kaca.

Di Indonesia, perubahan iklim yang terjadi umumnya ditandai perubahan suhu rerata harian, pola curah hujan, tinggi muka laut, dan variabilitas iklim (misalnya El Nino dan La Nina, Indian Dipole, dan sebagainya). Perubahan ini memberi dampak serius terhadap berbagai sektor di Indonesia, misalnya kesehatan, pertanian, perekonomian, dan lain-lain.

4. Meningkatnya Permukaan Air Laut

Sejumlah besar es yang melapisi antartika telah mencair akibat adanya pemanasan global. Hal ini

mengakibatkan permukaan air laut menjadi naik di seluruh dunia. Hal ini tentunya juga akan berdampak bagi daerah pantai. Daerah pantai akan mengalami banjir dan pulau-pulau yang kecil akan tenggelam, akibat naiknya permukaan air laut.

5. Mengancam Kesehatan Manusia

Penyakit malaria dan demam dapat menyebar kewilayah yang lebih luas. Gelombang panas yang terus meningkat akan menyebabkan penyakit dan kematian. Adapun banjir dan kekeringan akan mengakibatkan kelaparan dan kurang gizi.

6. Perubahan Hasil Panen

Hasil panen petani berkurang karena adanya bencana kekeringan atau banjir. Tanaman akan kekurangan air saat musim kemarau atau akan terendam air saat musim penghujan. Selain itu, pemanasan global juga menyebabkan kenaikan hama tanaman. Hama tanaman menjadi beragam dan sulit dikendalikan.

e. Usaha Penanggulangan Pemanasan Global

Penyebab terbesar pemanasan global adalah karbon dioksida (CO_2) yang dilepaskan ketika bahan bakar fosil seperti minyak dan batubara yang dibakar untuk menghasilkan energi. Besarnya penggunaan bahan bakar fosil untuk aktivitas kita akan menyumbang peningkatan CO_2 di udara. Kerusakan lapisan ozon adalah salah satu contoh dampak dari aktivitas manusia yang mengganggu keseimbangan ekosistem dan biosfer. Kondisi tingginya gas polutan di udara menyebabkan terjadinya pemanasan global. Beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pemanasan global, diantaranya adalah sebagai berikut.

- a. Menggunakan energi terbarukan dan mengurangi penggunaan batu bara, gasoline, kayu, dan bahan bakar organik lainnya.
- b. Meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan.
- c. Mengurangi deforestation.

- d. Mengurangi penggunaan produk-produk yang mengandung chlorofluorocarbons (CFCs) dengan menggunakan produk-produk yang ramah lingkungan.
- e. Mendukung dan turut serta pada kegiatan penghijauan. Penelitian dari Louisiana Tech University menemukan bahwa setiap pepohonan hijau dapat menangkap karbon yang cukup untuk mengimbangi emisi yang dihasilkan dari pengendara mobil selama setahun.

H. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir merupakan keterkaitan antara variabel yang akan diteliti, sehingga dapat menghasilkan hubungan dari beberapa variable, yang mana dilanjutkan untuk merumuskan hipotesis.

Pendidikan mampu memberikan ilmu pengetahuan yang memungkinkan seseorang untuk dapat mengatasi masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu ilmu sains yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari manusia adalah fisika. Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan secara bertahap, dari konkrit ke abstrak dan berkesinambungan.

Keterampilan proses sains membutuhkan kegiatan penalaran dan kegiatan berpikir peserta didik, untuk itu peserta didik harus menguasai fakta, konsep serta teori yang mendukung penyelidikan ilmiah sehingga peserta didik bisa mengembangkan konsep-konsep ilmiah secara mendalam.⁵⁶ Pengembangan keterampilan proses sains peserta didik dapat diupayakan melalui pembelajaran berbasis inquiry.

Proses inkuiri menuntut siswa menemukan konsep sendiri melalui kegiatan penyelidikan/percobaan. Kemampuan ini diperlukan supaya tujuan pembelajaran dapat tercapai. Pembelajaran inquiry juga menuntut peserta didik untuk ikut terlibat aktif dalam kegiatan penyampaian argumentasi ilmiah, karena keterampilan argumentasi ilmiah merupakan aspek penting

dalam keterampilan proses sains. Untuk itu, seorang guru harus mampu merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi pembelajaran secara sinergis.

Penerapan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik sangat penting untuk diterapkan. Melalui pembelajaran yang di dalam prosesnya menuntut peserta didik untuk berargumentasi merupakan salah satu solusi yang dipandang dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Melalui penerapan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbantuan PhET *simulation* diharapkan peserta didik dapat mengeksplorasi keterampilan argumentasi ilmiahnya sehingga keterampilan proses sainsnya pun dapat meningkat.

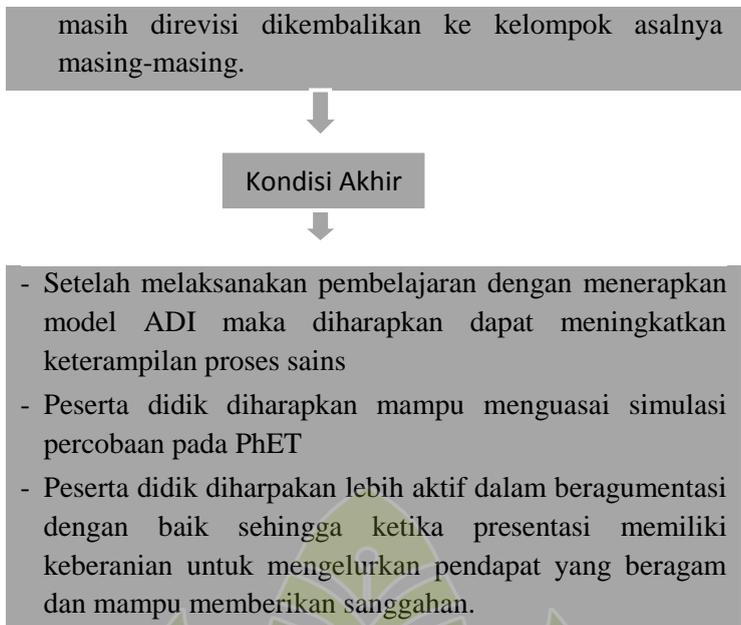
Berdasarkan uraian diatas, dapat digambarkan kerangka berpikir penelitian ini sebagai berikut :



kontrol menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.

Peserta didik kelas eksperimen diminta untuk mengerjakan LKPD secara berkelompok sesuai tahapan ADI yaitu :

1. Tahap identifikasi topik utama yaitu peserta didik diminta untuk fokus terhadap suatu fenomena sehingga dapat mengidentifikasi masalah tersebut.
2. Tahap mengumpulkan data yaitu menerapkan percobaan dalam kelompok kolaboratif memilih dan mengatur yang terukur dalam simulasi PhET serta mengamati dan menulis hasil pengamatan dalam bentuk tulisan.
3. Tahap argumen tentatif yaitu peserta didik menyajikan sebuah argumen tentatif mereka dalam bentuk tulisan sesuai dengan prosedur LKPD.
4. Tahap sesi argumentasi yaitu masing-masing kelompok mengemukakan argumen, mengusulkan pendapat dimana pada tahap ini peneliti menjadi moderator dalam diskusi untuk mengatur jalannya sesi argumentasi.
5. Tahap diskusi reflektif eksplisit yaitu peserta didik di masing-masing kelompok menjalani sesi argumentasi dengan memberikan sanggahan terhadap hasil laporan sementara dari kelompok lain untuk saling beradu argumentasi sehingga *claim* dibenarkan atau merevisi *claim* untuk dibenarkan.
6. Pembuatan laporan penyelidikan yaitu membuat laporan penyelidikan dari setiap kelompok dan mengumpulkan laporan untuk dikoreksi atau merevisi laporan dari kelompok lain.
7. *Peer review double blind* yaitu setiap kelompok menilai laporan kelompok lain untuk merevisi laporan sesuai dengan hasil *claim* yang sudah di benarkan.
8. *Review* laporan berdasarkan hasil *peer review* yaitu peserta didik memberikan umpan balik berdasarkan *peer review*, setiap kelompok menulis hasil revisi yang



Gambar 2.4 Skema Kerangka Berfikir

I. Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari masalah penelitian yang perlu diuji melalui pengumpulan data dan analisis data. Hipotesis bersifat jawaban sementara, namun jawaban itu harus didasarkan pada kenyataan dan fakta-fakta kenyataan yang muncul berdasarkan hasil studi pendahuluan, kemudian dirumuskan keterkaitannya antara variable satu dengan variable lainnya, kesimpulan sementara yang akan diuji kebenarannya.⁵⁷

Hipotesis pada penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen menggunakan model *Argument Driven Inquiry* (ADI). Berdasarkan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah pengaruh model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbantuan phet

⁵⁷ YUBERTI . ANTOMI SAREGAR, *PENGANTAR METODOLOGI PENELITIAN Pendidikan Matematika Dan Sains* (bandar lampung: AURA, 2017).

simulation terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMA Muhammadiyah 1 kotaagung. Berikut rumusan hipotesis pada penelitian ini:

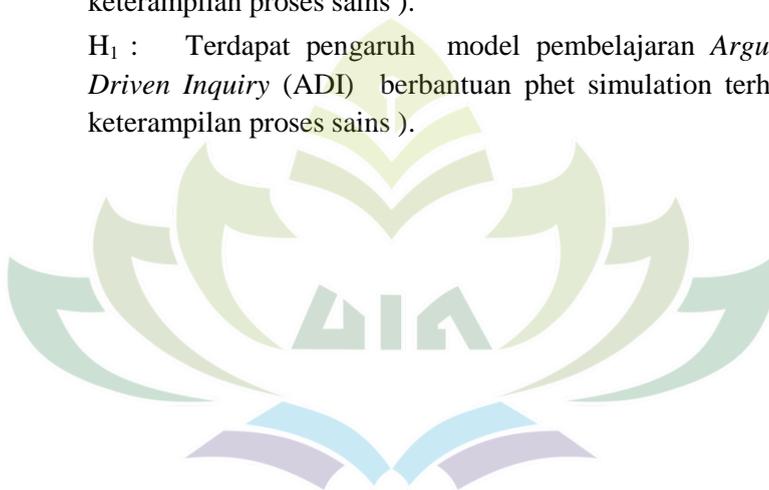
a. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah : Terdapat pengaruh model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbantuan phet simulation terhadap keterampilan proses sains.

b. Hipotesis Statistik

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbantuan phet simulation terhadap keterampilan proses sains).

H_1 : Terdapat pengaruh model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbantuan phet simulation terhadap keterampilan proses sains).





DAFTAR RUJUKAN

- A Juniar1,* , R D Fardilah1, and P M Tambunan2 1Department, 'The Distinction of Students' Science Process Skill and Learning Activities between Guided Inquiry and Conventional Learning with Experiment', 1, 2020, 12 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1788/1/012043>>
- Achi Rinaldi, Novalia, Muhammad Syazali, *Statistika Inferensial Untuk Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 2020
- Amin;, Astuti Muh.Aloysius Duran Corebima;Siti Zubaidah;Susriyati Mahanal, 'Respon Mahasiswa Biologi Setelah Penerapan Strategi', September, 2018
- Anisa, Vera Meidy, and Dyah Astriani, 'Implementation of PhET Simulation with Discovery Learning Model to Improve Understanding of Dynamic Electricity Concepts', *Jurnal Pijar Mipa*, 17.3 (2022), 292–301 <<https://doi.org/10.29303/jpm.v17i3.3438>>
- Annisaa Meyrizka Kusumo Putri, 'Pengaruh Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik', *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10.1 (2021), 257–64
- Antonio, Ronilo P., and Maricar S. Prudente, 'Argument-Driven Inquiry in Teaching Antimicrobial Resistance: Effects on Students' Conceptual Understanding and Argumentation Skills', *Journal of Turkish Science Education*, 18.2 (2021), 192–217 <<https://doi.org/10.36681/tused.2021.60>>
- Arif, Nur, and Putri Yuanita, 'Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berbasis Taksonomi SOLO Pada Materi Barisan Dan Deret', *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06.02 (2022), 2318–35
- Asesmen, Pengembangan Instrumen, 'Mathematics and Natural Science Education', 2.2 (2021), 87–95 <<https://doi.org/10.35719/mass.v3i2.105>>

- Astuti, Riana, Yetri, and Welly Anggraini, 'Pengaruh Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition (AIR) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IX SMP N 1 Penengahan Lampung Selatan', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2.1 (2018), 1–12
- Avianti, Rahmania, and Bertha Yonata, 'Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Materi Asam Basa Kelas Xi Sman 8 Surabaya Science Process Skill Student Through Implementation of Cooperative Learning Model on Acid Base Material Class Xi in Sman 8 Surabaya', *UNESA Journal of Chemical Education*, 4.2 (2015), 224–31
- Bahtiar, Ibrahim, and Maimun, 'ANALYSIS OF STUDENTS' SCIENTIFIC LITERACY SKILL IN TERMS OF GENDER USING SCIENCE TEACHING MATERIALS DISCOVERY MODEL ASSISTED BY PhET SIMULATION', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11.3 (2022), 371–86 <<https://doi.org/10.15294/jpii.v11i3.37279>>
- Damayanti, Almira Eka, Imam Syafei, Happy Komikesari, and Resti Rahayu, 'Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Berbasis Android Pada Materi Fluida Statis', *Indonesia Journal of Science and Mathematics Education*, 1.1 (2018), 63–70 <<https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/index>>
- Dani, Ali Umar, 'Pengaruh Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik', *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10.1 (2021), 257–64
- 'Dapartemen Agama RI, Alqur'an Dan Terjemahannya', in *Bandung, CV. Diponegoro*, 2012
- Diani, Rahma, 'Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5.1 (2016), 83–93 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.108>>
- Diani, Rahma, Irwandani Irwandani, Al-Hijrah Al-Hijrah, Yetri Yetri, Dwi Fujiani, Niken Sri Hartati, and others, 'Physics Learning through Active Learning Based Interactive Conceptual Instructions (ALBICI) to Improve Critical Thinking Ability',

Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA, 5.1 (2019), 48
<<https://doi.org/10.30870/jppi.v5i1.3469>>

Diani, Rahma, Orin Neta Julia, Murih Rahayu, Pendidikan Fisika, Uin Raden, and Intan Lampung, 'Efektivitas Model RMS (Reading, Mind Mapping And Sharing) Terhadap Concept Mapping Skill Peserta Didik', *Efektivitas Model RMS (Reading Mind Mapping and Sharing) Terhadap Concept Mapping Skill Peserta Didik*, 01.1 (2018), 41–48
<<https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/index>>

Diani, Rahma, Antomi Saregar, and Ayu Ifana, 'Perbandingan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7.2 (2017), 147–55
<<https://doi.org/10.26877/jp2f.v7i2.1310>>

Diani, Rahma, Yuberti Yuberti, and Muhammad Ridho Syarlisjisman, 'Web-Enhanced Course Based on Problem-Based Learning (PBL): Development of Interactive Learning Media for Basic Physics II', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 7.1 (2018), 105–16
<<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v7i1.2849>>

Dina, R N, Z Zainuddin, and ..., 'Implementation of Argument-Driven Inquiry Learning Model to Enhance Student's Science Process Skills and Self-Efficacy', *JIPF (Jurnal Ilmu ...)*, 7.1 (2022), 9–17
<<https://doi.org/10.26737/jipf.v7i1.2168>>

Dr.H.Rostina Sundaya, M.Pd, *STATISTIKA PENELITIAN PENDIDIKAN* (Bandung: ALFABETA, 2018)

Fakhriyah, Fina, Ani Rusilowati, Wiyanto Wiyanto, and Endang Susilaningsih, 'Argument-Driven Inquiry Learning Model: A Systematic Review', *International Journal of Research in Education and Science*, 2021, 767–84
<<https://doi.org/10.46328/ijres.2001>>

Fallis, A.G, 'Komik Hadis Nasihat Perempuan', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53.9 (2013), 1689–99

Firmansyah, Deri, and Dede, 'Teknik Pengambilan Sampel Umum Dalam Metodologi Penelitian: Literature Review', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 1.2 (2022), 85–114

<<https://doi.org/10.55927/jiph.v1i2.937>>

Ginangjar, Wahyu Sukma, Setiya Utari, and Dr. Muslim, 'Penerapan Model Argument-Driven Inquiry Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Smp', *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 20.1 (2015), 32 <<https://doi.org/10.18269/jpmipa.v20i1.559>>

Hamalik, Oemar, *Kurikulum Dan Pembelajaran Edisi 1* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013)

'Hasil Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains, Kelas XI Di SMA Muhammadiyah 1 Kotaagung'

Hasnunidah, N, A Abdurrahman, and ..., 'Implementation of the Interactive E-LKPD for Biotechnology Materials with the Argument-Driven Inquiry (ADI) Model Oriented to Improving the Argumentation Ability of ...', *Journal of Innovative ...*, 11.1 (2022), 332–40
<<http://repository.lppm.unila.ac.id/41715/%0Ahttp://repository.lppm.unila.ac.id/41715/1/9>. Tri Utami Jurnal UNNES.pdf>

Hidayah, Rofiatul, Sri Latifah, Happy Komikesari, and Irwan Yusuf, 'Reciprocal Teaching Learning: Is It Effective to Improve Students' Higher Order Thinking Skills and Scientific Process Skills?', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 4.1 (2021), 69–77
<<https://doi.org/10.24042/ij sme.v4i1.8675>>

IRVAN BAHARSYAH, ACHMAD, and SETYO ADMOKO, 'Analisis Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Berbasis Pola Toulmins Argument Pattern (TAP) Menggunakan Model Argument Driven Inquiry Dan Diskusi Pada Pembelajaran Fisika SMA', *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 9.3 (2020), 318–24
<<https://doi.org/10.26740/ipf.v9n3.p318-324>>

Kemedndikbud, 2016

Komikesari, H., M. Mutoharoh, P. S. Dewi, G. N. Utami, W. Anggraini, and E. F. Himmah, 'Development of E-Module Using Flip Pdf Professional on Temperature and Heat Material', *Journal of Physics: Conference Series*, 1572.1 (2020)
<<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012017>>

- Komikesari, Happy, 'Perbandingan Pembelajaran Dengan Media ICT Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Studentteam Achievement Division(Stad)', *Pendidikan Fisika FKIP UnilaBandar Lampung*, 1.1 (2018), 58–69
- Kristantiniati, and Ishafit, 'Model Discovery Learning berbantuan Phet Simulation untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Kompetensi Gerak Harmonik Sederhana', *Edu Sains*, 10.1 (2022), 96–109 <<https://e-journal.iainpalangkaraya.ac.id/index.php/edusains/article/view/3540>>
- Latifah, Sri, Yuberti Yuberti, and Vina Agestiana, 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Hots Menggunakan Aplikasi Lectora Inspire', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11.1 (2020), 9–16 <<https://doi.org/10.26877/jp2f.v11i1.3851>>
- Maison, Darmaji, Astalini, Dwi Agus Kurniawan, and Peni Sefiah Indrawati, 'Science Process Skills and Motivation', *Humanities and Social Sciences Reviews*, 7.5 (2019), 48–56 <<https://doi.org/10.18510/hssr.2019.756>>
- Manurung, I F U, E Mailani, and A Simanuhuruk, 'Penerapan Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa PGSD', *Js (Jurnal Sekolah)*, 4.September (2020), 26–32 <<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/js/article/view/20607>>
- Marhamah, Ofi Shofiyatun, Ilah Nurlaelah, and Ina Setiawati, 'Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Di Kelas X Sma Negeri 1', *Junal Pendidikan Dan Biologi*, 9.2 (2017), 39–45 <<https://doi.org/10.25134/quagga.v9i02.747.Abstrak>>
- Mochsif, Nadya Dewi Arofah, Parno Parno, and Lia Yuliati, 'Pengaruh Model Argument-Driven Inquiry-STEM-EFA Terhadap Peningkatan Scientific Reasoning Skills Siswa', *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6.12 (2021), 1861 <<https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i12.15160>>

- Mustafa, Pinton Setya, Hafidz Gusdiyanto, Andif Victoria, Ndaru Kukuh Masgumelar, Nurika Dyah Lestariningsih, Hanik Maslacha, and others, 'Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Penelitian Tindakan Kelas', *Program Studi Pendidikan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragakaan Universitas Negeri Malang 2020*, 53.9 (2020), 1689–99
- Mutiah, Haerul, and Andi Yurni Ulfa, 'Efektivitas Pembelajaran Biologi Melalui Model Argument Driven Inquiry Terhadap Keterampilan Berargumentasi Dan Hasil Belajar Siswa', *Binomial*, 5.1 (2022), 69–80
<<https://doi.org/10.46918/bn.v5i1.1235>>
- Mutiara, Fepti Bunga, Happy Komikesari, and Nur Asiah, 'Efektivitas Model Kooperatif Tipe Course Review Horay (CRH) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2.1 (2019), 116–22
<<https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i1.3980>>
- Niyanti, Pinky Ersa, Fitria Putri Setyaningrum, Gustama Wibawa Rachman, and Fidelia Wandita, 'Implementasi Pembelajaran Fisika Topik Usaha Dan Energi Berdasarkan Publikasi Ilmiah', *Mitra Pilar: Jurnal Pendidikan, Inovasi, Dan Terapan Teknologi*, 1.2 (2022), 99–118 <<https://doi.org/10.58797/pilar.0102.05>>
- Pahrudin, Agus dan Pratiwi, Dinda Dona, *Pendekatan Saintifik Dalam Implementasi Kurikulum 2013 & Dampaknya Terhadap Kualitas Proses Dan Hasil Pembelajaran*, Pustaka Ali Imron, 2019, 1
- 'Pengertian Efek Rumah Kaca, Proses Terjadinya & Dampaknya'
<<https://www.gramedia.com/literasi/efek-rumah-kaca/>>
[accessed 12 February 2023]
- Pujianti, Isna, Herman Herman, and Kaharuddin Kaharuddin, 'Penerapan Model Argument Driven Inquiry Dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas X Mia 1 Sma Negeri 7 Bone', *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 16.3 (2020), 244
<<https://doi.org/10.35580/jspf.v16i3.16465>>
- Purwanto, Nfn, 'Variabel Dalam Penelitian Pendidikan', *Jurnal Teknodik*, 6115 (2019), 196–215
<<https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i0.554>>

- Ramadani, Elia Maryam, and Nana, 'Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Virtual Lab Phet Pada Pembelajaran Fisika Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA : Literature Review', *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*, 8.1 (2020), 87–92 <<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/EPFT/article/view/15961>>
- Rizkia, Rika Firda, and Ipin Aripin, 'Penerapan Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry (ADI) Pada Pembelajaran Biologi Di SMA', *Transformasi Pendidikan Di Era Super Smart Society 5.0*, 2022, 225–31
- Rukminingsih, Gunawan Adnan, and Mohammad Adnan Latief, *Metode Penelitian Pendidikan. Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas*, *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2020, LIII
- Sampson, Victor, Jonathon Grooms, and Joi Phelps Walker, 'Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Students Learn How to Participate in Scientific Argumentation and Craft Written Arguments: An Exploratory Study', *Science Education*, 95.2 (2011), 217–57 <<https://doi.org/10.1002/sce.20421>>
- Sholeh, Sholeh, 'Education in the Qur'an (the Concept of Ta'lim Qs. Al Mujadilah Verse 11,)', *Jurnal of Islamic Religious Education Al- Thariqah 1*, no.2 (2017), 215
- Siregar, Sri Utami Kholila Mora, 'Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk', *Jurnal ESTUPRO 5(1)*, 2020, pp. 61–66 <https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=tt7S_IIAAAAJ&citation_for_view=tt7S_IIAAAAJ:d1gkVwhDpl0C> [accessed 7 February 2023]
- Sri Wahyuni, Khaerudin, A. Husniati, 'Perbandingan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Ipa Melalui Model Pembelajaran Radeq Dan Discovery Learning Siswa Kelas V Upt Spf Sdn Parang Comparison of Science Process Skills and Science Learning Outcomes Through the Radeq Learning Model and D', *Jurnal EduTech*, 8.2 (2022), 146–55
- Sugiono, 'Statistik Deskriptif', 2018, 21–33
- Sugiyono, 'Metode Penelitian Kuantitatif', 2018, 218–19

- Supatmi, Sri, 'Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Praktikum Kimia Berbasis Skala Mikro Materi Stoikiometri', *Jurnal Guru Dikmen Dan Diksus*, 5.1 (2022), 15–30 <<https://doi.org/10.47239/jgdd.v5i1.305>>
- Surani, Dewi, 'Studi Literatur: Peran Teknolog Pendidikan Dalam Pendidikan 4.0', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2.1 (2019), 456–69
- Suryani, Y., A. R. Ningrum, N. Hidayah, and N. R. Dewi, 'The Effectiveness of Blended Learning-Based Scaffolding Strategy Assisted by Google Classroom toward the Learning Outcomes and Students' Self-Efficacy', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796.1 (2021) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012031>>
- Tsabit, Hamzah Abdul Fatah Taufik, 'PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT DRIVEN INQUIRY TERHADAP SCIENTIFIC LITERACY SKILL DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA KONSEP JARINGAN TUMBUHAN(Studi Eksperimen Di Kelas XI MIPA SMA Negeri 9 Bekasi Tahun Ajaran 2019/2020)', 2020
- Wahidah, Finadatul, 'Konsep Tarbiyah Dalam Perspektif Surat Az-Zumar Pendekatan Tafsir Ijmali', *Jurnal Qolamuna*, 5.1 (2019), 97–110
- Walker, Joi Phelps, and Victor Sampson, 'Learning to Argue and Arguing to Learn: Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Undergraduate Chemistry Students Learn How to Construct Arguments and Engage in Argumentation During a Laboratory Course', *Journal of Research in Science Teaching*, 50.5 (2013), 561–96 <<https://doi.org/10.1002/TEA.21082>>
- 'Wawancara Mata Pelajaran IPA , Tanggal 23 November 2022 Di SMA Muhammadiyah 1 Kotaagung', 2022
- YUBERTI . ANTONI SAREGAR, *PENGANTAR METODOLOGI PENELITIAN Pendidikan Matematika Dan Sains* (bandar lampung: AURA, 2017)