

**PENGARUH MODEL *ARGUMENT DRIVEN INQUIRY*
(ADI) BERDIFERENSIASI TERHADAP
KETERAMPILAN ARGUMENTASI ILMIAH PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK PESERTA
DIDIK SMA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi Sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1



Anggun Nur Aini

22104050002

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1362/Un.02/DT/PP.00.9/05/2026

Tugas Akhir dengan judul : **PENGARUH MODEL *ARGUMENT DRIVEN INQUARY* (ADI) BERDIFERENSIASI TERHADAP KETERAMPILAN ARGUMENTASI ILMIAH PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK PESERTA DIDIK SMA**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ANGGUN NUR AINI
Nomor Induk Mahasiswa : 22104050002
Telah diujikan pada : Senin, 18 Mei 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Himawan Putranta, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a1e9815e65e5



Penguji I
Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6a1e57072b247



Penguji II
Nira Nurwulandari, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a1e49569b8dd



Yogyakarta, 18 Mei 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.L., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a1f95537fdb1

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Assalamualaikum Wr. Wb.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggun Nur Aini

NIM : 22104050002

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana yang berjudul "Pengaruh Model *Argument Driven Inquiry* Berdiferensiasi terhadap Keterampilan Argumentasi ilmiah pada Materi Pemanasan Global untuk Peserta didik SMA" merupakan karya hasil tulisan saya sendiri. Adapun bagian-bagian yang saya kutip dari hasil karya tulisan orang lain sebagai bahan acuan telah dituliskan sumernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah, serta dicantumkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 7 Mei 2026



Anggun Nur Aini

NIM. 22104050002

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Permohonan Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : Satu Bandel Skripsi

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Tempat

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberi petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi mahasiswa :

Nama : Anggun Nur Aini
NIM : 22104050002
Prodi/Semester : Pendidikan Fisika/8


Judul : Pengaruh Model *Argument Driven Inquiry* Berdiferensiasi terhadap Keterampilan Argumentasi ilmiah pada Materi Pemanasan Global untuk Peserta didik SMA

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir mahasiswa tersebut di atas dapat segera di munaqosyahkan. Atas perhatiannya Bapak/Ibu ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Warahmatullaahi. Wabarakaatuh.

Yogyakarta, 7 Mei 2026
Pembimbing,


Himawan Putranfa, M. Pd.
NIP. 19951211 000000 1 101

MOTTO

“Selalu ada pelangi, pada setiap mendungnya”

(Raim Laode)

“Andai saja engkau mengetahui rencana-rencana Allah di balik setiap takdir-takdir
Nya, maka engkau tak akan pernah bisa berhenti untuk tersenyum.”

(Jalaluddin Rumi)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Alhamdulillah Rabbil'aalamiin

Dengan mengucapkan segala rasa syukur kepada Allah SWT, yang senantiasa memberikan kesehatan, kemudahan serta kekuatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana S-1. Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Diri sendiri, Anggun Nur Aini

Bapak Sujarwono dan Ibu Marsiah

Adik Dzakiyya Talita Sakhi,

Teman seperjuangan

Almamater tercinta, Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta kasih sayang-Nya yang senantiasa diberikan kepada penulis. Berkat pertolongan dan izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Argument Driven Inquiry* Berdiferensiasi terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah pada Materi Pemanasan Global untuk Peserta Didik SMA” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.). Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Tugas akhir skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Orang tua tercinta, Bapak Sujarwono dan Ibu Marsiah, serta saudara kandung penulis Adik Dzakiyya Talita Sakhi, dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan doa, dukungan, serta motivasi kepada penulis.
2. Prof Dr. Sigit Purnama, S. Pd.I., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Puspo Rohmi, M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak Himawan Putranta, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang sangat luar biasa baik, memberikan semangat, arahan, dorongan, masukan, dan do'a kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
6. Bapak Joko Purwanto, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Penguji I dan Ibu Nira Nurwulandari, M.Pd., selaku Dosen Penguji II, yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi.

7. Bapak Drs. Nur Untoro, M.Si., Bapak Ari Cahya Mawardi, M.Pd., Bapak Nur Arvriyanto Himawan, M.Pd., Bapak Norma Sidik, S.Pd., M.Sc., Ph.D., Ibu Iva Nandya Atika, M.Ed., Ibu Puspo Rohmi, M.Pd., Ibu Rani Kusfiana, Bapak Lubis Pirnandes, M.Pd., dan Bapak Muhammad Ihsan Hakiki, S.Pd.
selaku validator yang telah memberikan berbagai saran, masukan, dan perbaikan sehingga penelitian dapat terlaksana sesuai dengan baik.
8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
9. Kepala sekolah, seluruh guru, karyawan, serta peserta didik SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta yang telah memberikan izin, kepercayaan, dan dukungan selama pelaksanaan penelitian.
10. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika 2022 (ANAGATA) yang sudah berproses dan berjuang bersama dalam menempuh pendidikan hingga tahap akhir ini.
11. Linda Afifah Rochmah dan Wylla Agustiningrum selaku observer penelitian yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu penulis selama proses penelitian.
12. Teman-teman baik penulis Rahmadhanti, Maria Ulfa, dan Azizah Prada Nirmala yang selalu memberikan banyak *support* selama perkuliahan, serta selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
13. Teman-teman seperjuangan bimbingan skripsi Bapak Himawan Putranta, M.Pd., Rahmadhanti, Afifah Mufidah, dan Beta Asyifa yang sudah membersamai selama proses penyusunan skripsi.
14. Keluarga HM-PS Pendidikan Fisika 2023 (Fluida) yang sudah memberikan Pengalaman organisasi serta pembelajaran berharga selama masa perkuliahan.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan dan dukungannya dalam penyusunan skripsi ini.
16. Dan terakhir, kepada diri penulis sendiri, Anggun Nur Aini yang telah berusaha, berjuang, dan bertahan hingga mampu menyelesaikan studi dan mencapai tahap sarjana ini.

Semoga segala bantuan, dukungan, dan kebaikan yang telah diberikan semua pihak mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT serta menjadi amal kebaikan yang bernilai ibadah. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan karya ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. *Aamiin yaa Rabbal'aalamiin*

Wassalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Yogyakarta, 7 Mei 2026



Anggun Nur Aini

NIM. 22104050002



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PENGARUH MODEL *ARGUMENT DRIVEN INQUIRY* BERDIFERENSIASI (ADI) TERHADAP KETERAMPILAN ARGUMENTASI ILMIAH PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK PESERTA DIDIK SMA

Anggun Nur Aini

22104050002

INTISARI

Keterampilan argumentasi ilmiah merupakan salah satu keterampilan penting yang perlu dimiliki oleh peserta didik dalam pembelajaran sains pada abad ke-21. Upaya untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat, salah satunya adalah model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berdiferensiasi. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui pengaruh model pembelajaran *ADI* berdiferensiasi terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi pemanasan global; dan 2) mengetahui peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *ADI* berdiferensiasi.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *quasi eksperimen* dengan desain *nonequivalent control group design*. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *sampling jenuh* dengan melibatkan seluruh populasi penelitian. Sampel penelitian terdiri dari kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-2 sebagai kelas kontrol. Instrumen pengumpulan data berupa tes soal uraian sebanyak 10 butir. Teknik analisa data yang digunakan yaitu uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis *paired sample t-test*, analisis regresi linier sederhana, dan *normalized gain*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) model pembelajaran *ADI* berdiferensiasi berpengaruh terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik, ditunjukkan oleh nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar $0,000 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Besar pengaruh ditunjukkan oleh nilai *R Square* sebesar 0,803 atau 80,3%; dan 2) peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada kelas eksperimen sebesar 20,67 atau dalam persentase sebesar 42,11%. Kategori argumentasi ilmiah meningkat dari kategori cukup menjadi kategori kuat. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *ADI* berdiferensiasi berpengaruh terhadap keterampilan argumentasi ilmiah dan mampu meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi pemanasan global.

Kata kunci: Model Pembelajaran *ADI*, Berdiferensiasi, Keterampilan Argumentasi Ilmiah, Pemanasan Global

THE EFFECT OF A DIFFERENTIATED ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY (ADI) MODEL ON SCIENTIFIC ARGUMENTATION SKILLS IN GLOBAL WARMING LESSONS FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Anggun Nur Aini

22104050002

ABSTRACT

Scientific argumentation skills are one of the essential skills that students need to possess in 21st-century science education. Efforts to improve scientific argumentation skills involve the use of appropriate instructional models, one of which is the differentiated Argument Driven Inquiry (ADI) model. This study aims to: 1) determine the effect of the differentiated ADI learning model on students' scientific argumentation skills regarding global warming; and 2) determine the improvement in students' scientific argumentation skills after the implementation of the differentiated ADI learning model.

This study employed a quasi-experimental design with a nonequivalent control group. The sampling technique used was saturation sampling, involving the entire study population. The research sample consisted of class X-1 as the experimental class and class X-2 as the control class. The data collection instrument was an essay-type test comprising 10 items. The data analysis techniques used included normality tests, homogeneity tests, paired sample t-tests, simple linear regression analysis, and normalized gain.

The research results indicate that: 1) the differentiated ADI learning model has an effect on students' scientific argumentation skills, as evidenced by a Sig. (2-tailed) value of $0.000 < 0.05$, thus rejecting H_0 and accepting H_1 . The magnitude of the effect is indicated by an R-Square value of 0.803 or 80.3%; and 2) an increase in students' scientific argumentation skills in the experimental class of 20.67, or 42.11% in percentage terms. The scientific argumentation category improved from "adequate" to "strong." Based on these results, it can be concluded that the differentiated ADI learning model has an effect on scientific argumentation skills and is capable of improving students' scientific argumentation skills regarding global warming.

Keywords: *ADI Learning Model, Differentiated, Scientific Argumentation Skills, Global Warming*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Batasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Manfaat Penelitian.....	11
G. Definisi Operasional.....	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
A. Kajian Teori.....	14
1. Pembelajaran Fisika	14
2. Model Pembelajaran <i>Argument Driven Inquiry</i> (ADI)	16
3. Pembelajaran Berdiferensiasi.....	21
4. Model pembelajaran <i>ADI</i> Berdiferensiasi.....	27
5. Keterampilan Argumentasi Ilmiah	29
6. Pemanasan Global.....	32
B. Hasil Penelitian yang Relevan.....	37

C. Kerangka Berpikir	41
D. Hipotesis Penelitian.....	45
BAB III METODE PENELITIAN	46
A. Jenis dan Desain Penelitian	46
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	47
C. Populasi dan Sampel Penelitian	48
D. Variabel Penelitian.....	49
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	50
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	54
G. Teknik Analisis Data	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	64
A. Hasil Penelitian	64
B. Pembahasan.....	85
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	110
A. Kesimpulan.....	110
B. Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA.....	112
LAMPIRAN.....	120

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sintaks Model pembelajaran <i>ADI</i>	19
Tabel 2. 2 Tahapan Berdiferensiasi.....	24
Tabel 2. 3 Sintaks Model pembelajaran <i>ADI</i> Berdiferensiasi.....	27
Tabel 2. 4 Indikator Argumentasi Ilmiah yang Digunakan	31
Tabel 2. 5 Penelitian yang Relevan	39
Tabel 3. 1 <i>Non-equivalent Control Group Design</i>	47
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Argumentasi Ilmiah.....	52
Tabel 3. 3 Kategori Persentase Keterampilan Argumentasi Ilmiah.....	53
Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Angket Gaya Belajar	54
Tabel 3. 5 Nilai <i>Aiken' V</i>	56
Tabel 3. 6 Ketentuan nilai <i>MNSQ</i> , <i>ZSTD</i> , dan <i>Pt Measure Corr</i>	56
Tabel 3. 7 <i>Alpha Cronbach</i>	57
Tabel 3. 8 Ketentuan Nilai <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i>	58
Tabel 3. 9 Kategori Tingkat Kesukaran	58
Tabel 3. 10 Kategori Daya Pembeda Butir Soal.....	59
Tabel 3. 11 Kriteria <i>N-Gain</i> Ternormalisasi	61
Tabel 3. 12 Kriteria Penilaian Ideal	63
Tabel 4. 1 Hasil Validitas Isi Instrumen.....	65
Tabel 4. 2 Hasil Validitas Empiris Instrumen	66
Tabel 4. 3 Hasil Reliabilitas.....	67
Tabel 4. 4 Hasil Tingkat Kesukaran Soal	67
Tabel 4. 5 Hasil Daya Beda Soal	68
Tabel 4. 6 Hasil Uji Kelayakan Modul Pembelajaran	70
Tabel 4. 7 Hasil Uji Kelayakan Modul Ajar Kelas Eksperimen.....	70
Tabel 4. 8 Hasil Uji Kelayakan Modul Ajar Kelas Kontrol.....	71
Tabel 4. 9 Keterlaksanaan Modul Ajar <i>ADI</i> Berdiferensiasi	72
Tabel 4. 10 Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i>	72
Tabel 4. 11 Hasil Uji Homogenitas <i>Levene Statistic</i>	73
Tabel 4. 12 Hasil Uji Hipotesis.....	74

Tabel 4. 13 Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana	75
Tabel 4. 14 Hasil <i>N-gain</i>	75
Tabel 4. 15 Hasil Gaya Belajar Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kontrol....	76
Tabel 4. 16 Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	77
Tabel 4. 17 Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	78
Tabel 4. 18 Hasil <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	79
Tabel 4. 19 Hasil <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Efek rumah kaca	33
Gambar 2. 2 Proses terjadinya pemanasan global	35
Gambar 2. 3 Skema Kerangka Berpikir.....	44
Gambar 4. 1 Contoh Instrumen Soal	83
Gambar 4. 2 Contoh Jawaban Peserta Didik pada Instrumen Soal	83
Gambar 4. 3 Contoh Jawaban LKPD a) Visual, b) Auditori, dan c) Kinestetik ..	85



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Modul Pembelajaran <i>ADI</i> Berdiferensiasi	121
Lampiran 1. 2 Modul Ajar Kelas Eksperimen.....	121
Lampiran 1. 3 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen	122
Lampiran 1. 4 Modul Ajar Kelas Kontrol	122
Lampiran 1. 5 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Kontrol.....	123
Lampiran 2. 1 Instrumen Soal yang digunakan.....	124
Lampiran 2. 2 Kisi-Kisi Instrumen Soal	127
Lampiran 3. 1 Validitas Isi	157
Lampiran 3. 2 Validasi Angket.....	158
Lampiran 3. 3 Kelayakan Modul Pembelajaran.....	159
Lampiran 3. 4 Kelayakan Modul Ajar Kelas Eksperimen	160
Lampiran 3. 5 Kelayakan Modul Ajar Kelas Kontrol	161
Lampiran 3. 6 Uji Validitas Empiris.....	162
Lampiran 3. 7 Uji Validitas Empiris.....	164
Lampiran 3. 8 Reliabilitas Instrumen.....	164
Lampiran 3. 9 Tingkat Kesukaran Soal.....	165
Lampiran 3. 10 Daya Beda Soal.....	166
Lampiran 4. 1 Hasil Uji Normalitas	167
Lampiran 4. 2 Hasil Uji Homogenitas.....	167
Lampiran 4. 3 Hasil Uji Hipotesis.....	167
Lampiran 4. 4 Analisis Regresi linier sederhana.....	168
Lampiran 4. 5 Hasil <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen.....	169
Lampiran 4. 6 Hasil <i>N-gain</i> Kelas Kontrol	170
Lampiran 4. 7 Keterlaksanaan Modul Ajar Model Pembelajaran	171
Lampiran 5. 1 Surat Izin Penelitian.....	175
Lampiran 5. 2 Hasil Validasi Instrumen Soal.....	176
Lampiran 5. 3 Hasil Validasi Angket Gaya Belajar.....	180
Lampiran 5. 4 Hasil Validasi Modul Belajar	183
Lampiran 5. 5 Hasil Validasi Modul Ajar Kelas Eksperimen	185

Lampiran 5. 6 Hasil Validasi Modul Ajar Kelas Kontrol	187
Lampiran 5. 7 Dokumentasi Penelitian	189
Lampiran 5. 8 Surat Keterangan Selesai Penelitian	195
Lampiran 5. 9 <i>Curriculum Vitae</i>	196



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan di abad ke-21 menghadirkan tantangan bagi masyarakat untuk memiliki pengetahuan serta keterampilan belajar dan berinovasi. Hal ini meliputi keterampilan berpikir kritis, mengatasi masalah, komunikasi secara efektif, bekerjasama dalam tim, serta menunjukkan kreativitas dan inovasi (Sinaga, 2023). Di samping itu, untuk menghadapi berbagai tantangan di dunia kerja dan kehidupan saat ini, setiap individu perlu membekali diri tidak hanya dengan pengetahuan, tetapi juga dengan keterampilan berpikir dan belajar yang relevan (Amelia & Suyono, 2024). Oleh karena itu, proses pembelajaran diharapkan dapat mendukung pengembangan *soft skills* peserta didik yang relevan dengan tantangan tersebut. Selain itu, penting bagi pendidik dalam memfasilitasi pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan peserta didik secara optimal.

Salah satu keterampilan yang perlu dikembangkan oleh peserta didik pada abad ke-21 adalah keterampilan berargumentasi secara ilmiah (Fakhriyah dkk., 2023). Keterampilan berargumentasi secara ilmiah adalah keterampilan untuk merumuskan pernyataan yang didukung oleh bukti dan alasan yang valid serta relevan. Tujuan dari keterampilan ini adalah untuk membuktikan kebenaran suatu keyakinan, sikap, atau nilai, serta untuk mempertahankannya dan meyakinkan orang lain (Imaniar dkk., 2020).

Keterampilan ini berkaitan erat dengan kemampuan peserta didik untuk menyampaikan pemikiran secara logis dan berbasis bukti, serta berpikir kritis dalam menghadapi berbagai isu (Agussalim, 2023).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di salah satu SMA di Yogyakarta, diketahui bahwa proses pembelajaran yang berlangsung di kelas masih berpusat pada pendidik (*teacher centered*). Pembelajaran yang masih berpusat pada pendidik menyebabkan peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran, seperti berbicara dengan teman sebangku, melakukan aktivitas lain, dan kurang berinteraksi dengan pendidik (Sihombing dkk., 2021). Kondisi ini berdampak pada minimnya kesempatan bagi peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, khususnya dalam mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah.

Hasil wawancara dengan pendidik mata pelajaran fisika menguatkan temuan tersebut. Pendidik menjelaskan bahwa pembelajaran yang diterapkan masih didominasi oleh satu gaya belajar, yaitu gaya belajar visual. Hal tersebut ditunjukkan melalui kegiatan menulis materi dari papan tulis, membaca bahan ajar, yang menjadi aktivitas utama peserta didik selama proses pembelajaran, sementara peserta didik memiliki gaya belajar yang beragam. Ketidaksesuaian antara variasi gaya belajar yang diterapkan membuat banyak peserta didik kesulitan menyusun pernyataan, mengemukakan alasan berbasis bukti, maupun menanggapi argumen teman secara kritis. Selain itu, kegiatan pembelajaran yang umumnya terbatas pada

tanya jawab singkat atau presentasi satu arah belum mampu menciptakan ruang diskusi dua arah yang menantang kemampuan berpikir argumentatif. Tidak terakomodasinya perbedaan gaya belajar peserta didik berdampak pada terbatasnya kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah secara optimal.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Amelia & Suyono (2024) yang menyatakan bahwa keterampilan argumentasi peserta didik belum berkembang secara optimal karena kurangnya kesempatan untuk berlatih argumentasi dalam proses pembelajaran. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam menganalisis permasalahan berdasarkan data, fakta, dan teori yang ada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* peserta didik sebesar 23,13 dan meningkat menjadi 89,06 pada *posttest*. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik dapat berkembang melalui pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyusun dan mempertahankan argumen secara aktif.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pembelajaran yang mampu mengakomodasi perbedaan karakteristik belajar peserta didik. Keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik dipengaruhi oleh kesiapan belajar, kemampuan awal, serta karakteristik belajar yang berbeda pada setiap peserta didik. Dalam kegiatan argumentasi ilmiah, peserta didik dituntut untuk menyampaikan pendapat, memberikan alasan berdasarkan bukti, serta menanggapi pendapat lain secara kritis. Namun, kemampuan

tersebut tidak dimiliki secara merata oleh seluruh peserta didik. Perbedaan kemampuan tersebut menunjukkan bahwa pengembangan keterampilan argumentasi ilmiah memerlukan pembelajaran yang mampu menyesuaikan kebutuhan belajar peserta didik. Pembelajaran berdiferensiasi diperlukan agar pendidik dapat menyesuaikan proses, media, dan aktivitas pembelajaran sesuai kebutuhan belajar peserta didik sehingga setiap peserta didik memperoleh kesempatan yang sama dalam mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah.

Tomlinson (2001) menyatakan bahwa pembelajaran berdiferensiasi membantu pendidik memenuhi kebutuhan belajar peserta didik yang beragam. Sejalan dengan itu, Aziz (2024) menunjukkan bahwa penerapan diferensiasi media pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik secara signifikan. Meskipun pembelajaran berdiferensiasi dapat membantu memenuhi kebutuhan belajar peserta didik, penerapan pembelajaran juga memerlukan model yang mampu melatih keterampilan argumentasi ilmiah secara aktif. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya model pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran, khususnya pada kegiatan argumentasi ilmiah. Kurniawati dan Putranta (2024) menjelaskan bahwa pembelajaran pada materi pemanasan global memerlukan model pembelajaran yang mampu mendorong keaktifan peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika serta membentuk kesadaran terhadap dampak dan upaya penyelesaian permasalahan.

Beberapa strategi yang dapat diterapkan dalam mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik yaitu melalui metode diskusi kelompok, debat, dan presentasi. Penggunaan media digital dan video pembelajaran juga dapat mendukung peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika melalui visualisasi dan simulasi yang interaktif (Candra dkk., 2024). Untuk mendukung strategi tersebut, diperlukan model pembelajaran yang mampu mendorong keaktifan peserta didik dalam proses diskusi dan argumentasi ilmiah. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (Sampson dkk., 2011).

Model *Argument Driven Inquiry* (*ADI*) merupakan model pembelajaran yang berfokus pada inkuiri dan menekankan pentingnya kegiatan berargumentasi ilmiah. Model ini bertujuan agar peserta didik mampu merancang penyelidikan peserta didik sendiri, mengumpulkan dan mengevaluasi data yang diperoleh, menyusun dan menilai argumen, hingga menyusun laporan mengenai hasil penyelidikan yang telah dilakukan (Sari dkk., 2021). Temuan dari penelitian Zahara (2018) mengungkapkan bahwa model pembelajaran *ADI* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan argumentasi peserta didik berkemampuan akademik tinggi dan rendah. Hal tersebut oleh perbedaan rata-rata *N-Gain* peserta didik berkemampuan akademik tinggi sebesar 0,70 dan peserta didik berkemampuan akademik rendah sebesar 0,55. Serupa dengan penelitian Mutiah & Ulfa (2022) menyatakan bahwa model pembelajaran *ADI* sangat

efektif dalam mengembangkan keterampilan argumentasi peserta didik. Hasil analisis menunjukkan bahwa keterampilan berargumentasi peserta didik di kelas eksperimen jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, dengan 24% peserta didik di kelas kontrol belum mampu berargumen dengan baik, sementara di kelas eksperimen hanya sekitar 4%. Meskipun model pembelajaran *ADI* efektif dalam melatih keterampilan argumentasi ilmiah, penerapannya tetap perlu disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan belajar peserta didik yang beragam.

Upaya memaksimalkan pengembangan keterampilan argumentasi ilmiah dapat dilakukan melalui penerapan model pembelajaran *ADI* berdiferensiasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Aziz (2024) menunjukkan bahwa penggunaan diferensiasi media pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap naiknya skor keterampilan argumentasi, dengan nilai rata-rata 36,21. Lebih lanjut dengan penelitian yang dilakukan oleh Pahmie & Ratnaningsih (2025) menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi proses berdampak positif pada kemampuan komunikasi matematik peserta didik, meskipun tingkat pencapaian peserta didik berbeda-beda.

Penelitian yang dilakukan oleh Hamad (2020) menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan berdiferensiasi secara efektif berdampak positif pada kinerja dan hasil belajar peserta didik. Serupa dengan penelitian Sihombing dkk. (2021) menyimpulkan bahwa penerapan pendekatan berdiferensiasi dalam pembelajaran fisika di SMA membawa dampak

positif yang signifikan. Hasil dari penerapan pendekatan berdiferensiasi dalam pembelajaran fisika di SMA adalah sebesar 1,95 dengan kategori tinggi. Dengan demikian, pendekatan pembelajaran berdiferensiasi dapat dimanfaatkan untuk membantu peserta didik dalam berargumentasi ilmiah dan memahami materi pembelajaran secara lebih optimal. Salah satu materi fisika yang memerlukan keterampilan argumentasi ilmiah dan pemahaman konseptual yang baik adalah materi pemanasan global.

Pemanasan global merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan di bumi, yang disertai dengan perubahan cuaca yang tidak menentu. Fenomena pemanasan global memiliki dampak yang signifikan terhadap keberlangsungan hidup makhluk di bumi. Oleh sebab itu, penting bagi peserta didik untuk memahami isu mengenai pemanasan global dengan baik, agar peserta didik dapat mengetahui dampak serta solusi atas permasalahan yang ditimbulkan (Durasa dkk., 2022). Materi pemanasan global tidak hanya menuntut peserta didik memahami konsep, tetapi juga menuntut kemampuan menganalisis penyebab, dampak, dan upaya penanggulangan berdasarkan fakta ilmiah. Karakteristik materi tersebut menjadikan pemanasan global relevan digunakan untuk melatih keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.

Materi pemanasan global menuntut peserta didik mampu menghubungkan data dan fakta ilmiah dengan fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar, seperti peningkatan suhu, pencemaran udara, dan perubahan iklim. Proses pembelajaran di kelas masih sering berpusat pada

pendidik sehingga peserta didik kurang memperoleh kesempatan untuk mengemukakan pendapat, menyusun argumen, maupun mempertahankan pendapat berdasarkan bukti ilmiah. Akibatnya, keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik belum berkembang secara optimal. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa isu pemanasan global dapat digunakan untuk melatih keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik melalui pembelajaran berbasis *socio-scientific issue* (Zairina & Hidayati, 2022).

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya model pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses penyelidikan dan diskusi ilmiah. Model *ADI* dipilih karena memiliki sintaks yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penyelidikan, mengumpulkan dan menganalisis data, menyusun argumen berdasarkan bukti, serta melakukan diskusi argumentatif antarkelompok (Sampson dkk., 2011). Kegiatan argumentasi antarkelompok pada tahap sesi argumentasi dalam model *ADI* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berdiskusi, menanggapi pendapat kelompok lain, dan mempertahankan argumen berdasarkan bukti ilmiah. Kegiatan tersebut membantu peserta didik mengevaluasi serta memperbaiki kualitas argumen secara kritis.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model *ADI* efektif dalam meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik (Nasution, 2019). Dengan demikian, penerapan model *ADI* berdiferensiasi diharapkan dapat membantu peserta didik memahami materi pemanasan

global secara lebih bermakna sekaligus meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Model *Argument Driven Inquiry* (ADI) Berdiferensiasi terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah pada Materi Pemanasan Global untuk Peserta didik SMA”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, dapat diidentifikasi masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Keterampilan berargumentasi ilmiah peserta didik belum berkembang secara optimal, dikarenakan proses pembelajaran peserta didik di kelas kurang terbiasa dalam menyampaikan pemikiran secara logis dan berbasis bukti.
2. Peserta didik belum mendapatkan fasilitas untuk melatih keterampilan berargumen, dimana peserta didik hanya berlatih melalui sesi tanya jawab dengan pendidik dan presentasi di dalam kelas, sehingga kurang efektif dalam mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah.
3. Pembelajaran yang diterapkan masih seragam dan belum mengakomodasi perbedaan gaya belajar peserta didik.
4. Belum diterapkannya model pembelajaran *ADI* berdiferensiasi yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk melatih keterampilan berargumentasi ilmiah.

5. Materi pemanasan global dianggap sulit dipahami oleh peserta didik karena bersifat abstrak, yaitu proses-proses seperti efek rumah kaca, peningkatan gas penyebab pemanasan, dan perubahan suhu bumi tidak dapat diamati secara langsung. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah dan pemahaman peserta didik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi masalah, maka dapat dibatasi masalah yang akan diteliti pada penelitian ini terletak pada poin 1 dan 4.

1. Proses pembelajaran fisika pada materi pemanasan global masih belum mendukung pengembangan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.
2. Penerapan model *ADI* berdiferensiasi yang belum diterapkan pada proses pembelajaran fisika di kelas.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh model *ADI* berdiferensiasi terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi pemanasan global?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada model *ADI* berdiferensiasi materi pemanasan global?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah diatas, maka dapat diketahui tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh model *ADI* berdiferensiasi terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi pemanasan global.
2. Mengetahui peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada model *ADI* berdiferensiasi materi pemanasan global.

F. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat penelitian yang diharapkan antara lain sebagai berikut.

- 1) Bagi peneliti, penelitian ini dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman belajar terkait model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* berdiferensiasi, sehingga dapat menjadi bekal saat peneliti menjadi pengajar.
- 2) Bagi pendidik, penelitian ini dapat menambah wawasan serta inovasi baru untuk menerapkan cara belajar yang tepat di kelas.
- 3) Bagi peserta didik, penelitian ini bermanfaat untuk melatih keterampilan argumentasi ilmiah melalui proses pembelajaran yang interaktif dan berfokus pada isu-isu nyata seperti pemanasan global.
- 4) Bagi institusi, penelitian ini dapat menjadi acuan dalam menyusun kurikulum yang lebih efektif, yang mampu mendorong partisipasi aktif peserta didik serta mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah.

G. Definisi Operasional

- 1) Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* adalah salah satu model pembelajaran yang dirancang untuk mempersiapkan dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam mengembangkan prosedur penyelidikan secara mandiri, mulai dari pengumpulan data, pelaksanaan investigasi, hingga penggunaan data untuk menjawab pertanyaan ilmiah serta menyusun laporan secara reflektif (Mutiah & Ulfa, 2022). Sintaks pada model pembelajaran *ADI* ini terdiri dari: (1) Mengidentifikasi masalah, (2) Mengumpulkan data, (3) Pembuatan argumen tentatif, dan (4) Sesi argumentasi (Ginanjar dkk., 2015). Penelitian ini menggunakan model *Argument Driven Inquiry* berdiferensiasi diterapkan untuk memberikan perlakuan di kelas eksperimen.
- 2) Pembelajaran Berdiferensiasi
Pembelajaran berdiferensiasi merupakan serangkaian tindakan pendidik dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran yang responsif terhadap perbedaan individu peserta didik dalam hal kesiapan belajar, minat dan profil belajar. Pembelajaran berdiferensiasi terdiri dari tiga aspek yaitu diferensiasi konten, diferensiasi proses, dan diferensiasi produk (Tomlinson, 2001).
- 3) Keterampilan Argumentasi Ilmiah
Keterampilan argumentasi ilmiah merupakan keterampilan seseorang untuk menyusun pernyataan dengan alasan dan bukti yang logis serta

valid, dengan tujuan untuk mempertahankan keyakinan dan dapat mempengaruhi orang lain (Imaniar dkk., 2020) . Indikator argumentasi ilmiah menurut *Toulmin's Argument Pattern* (TAP) yaitu mencakup *claim, data, warrant, backing, qualifier, dan rebuttal*. Penelitian ini mengevaluasi keterampilan peserta didik dalam berargumen secara ilmiah melalui tes soal yang dirancang berdasarkan aspek-aspek argumentasi ilmiah. Hasil peningkatan argumentasi ilmiah dapat diketahui dengan membandingkan nilai *pretest-posttest* yang diperoleh peserta didik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Penerapan model pembelajaran *ADI* berdiferensiasi berpengaruh terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi pemanasan global. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar $0,000 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *ADI* berdiferensiasi terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik. Adapun besarnya pengaruh ditunjukkan oleh nilai *R square* sebesar 0,803 atau 80,3 %.

2. Peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada kelas eksperimen sebesar 20,67 atau dalam persentase sebesar 42,11%.

Keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik meningkat dari kategori cukup menjadi kategori kuat.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti ingin memberikan saran sebagai berikut.

1. Pendidik diharapkan dapat merancang kegiatan pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk aktif mengemukakan pendapat,

menyusun argumen berdasarkan data, serta memberikan tanggapan terhadap pendapat teman selama proses pembelajaran.

2. Model pembelajaran *ADI* berdiferensiasi dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran fisika untuk membantu peserta didik lebih aktif dalam berdiskusi dan mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah.
3. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penelitian dengan menerapkan model pembelajaran *ADI* berdiferensiasi pada materi fisika yang berbeda atau dengan menambahkan variabel lain, seperti keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, maupun komunikasi ilmiah peserta didik.



DAFTAR PUSTAKA

- Agussalim, A. (2023). Penerapan model *argument-driven inquiry* untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi ilmiah mahasiswa pada topik kalor. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya*, 6(2), 94–106.
- Agustina, M., Sesunan, F., & Ertikanto, C. (2017). Pengaruh implementasi media pembelajaran interaktif berbasis *macromedia flash* terhadap hasil belajar pada materi hukum newton tentang gravitasi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(5), 11–19.
- Amelia, R., & Suyono, S. (2024). Pengaruh pembelajaran *ADI* berbantuan *BAS* terhadap peningkatan keterampilan argumentasi dan kognitif peserta didik. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(4), 4026–4035. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i4.7282>
- Amin, A. M., & Corebima, A. D. (2016). Analisis persepsi dosen terhadap strategi pembelajaran *Reading Questioning and Answering (RQA)* dan *Argument Driven Inquiry (ADI)* pada program studi pendidikan biologi di kota Makassar. *Prosiding Seminar Nasional II*, 333–347.
- Anggereni, S., Rismawati, R., & Ashar, H. (2019). Perbandingan antara model pembelajaran *discovery* terbimbing dengan model pembelajaran *inquiry* terbimbing terhadap pengetahuan prosedural fisika. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 7(2), 156–161.
- Anggraini, N., & Syamsurizal. (2025). *Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi pada Kurikulum Merdeka Tingkat Sekolah Menengah Atas : Studi Literature Review*. 3(4), 5892–5902.
- Arikunto, S. (2018). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan* (edisi 3). Bumi Aksara.
- Aziz Adika Muhammad. (2024). Penggunaan diferensiasi media pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan argumentasi siswa SMA pada materi

perubahan lingkungan. (*Doctoral Dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia*).

Candra, E., Mulvia, R., & Warliani, R. (2024). Argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran fisika berbasis *mobile learning* dengan video presentasi. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(4), 861–871. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i4.1895>

Creswell, J. W. (2017). *Research Design: Pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan mixed* (edisi VI). Pustaka Pelajar.

Divena, M. S., Hamdiyati, Y., & Aryani, A. (2021). Effectiveness of argument-driven inquiry (ADI) on students' concept mastery and argumentation skills in reproductive system 14(2), 264-275. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.20513>

Durasa, H., Sudiarmika, A. A. I. R., & Subagia, I. W. (2022). Analisis kemampuan literasi sains siswa SMP pada materi pemanasan global. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 12(1), 51–36. <https://doi.org/10.23887/jpepi.v12i1.930>

Elviya, D. D. (2023). Penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam kurikulum merdeka pada pembelajaran bahasa indonesia kelas iv di SDN Lakarsantri i/472 Surabaya. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(8).

Erfan, M., Mauliyda, M. A., Hidayati, V. R., Astria, F. P., & Ratu, T. (2020). Analisis kualitas soal kemampuan membedakan rangkaian seri dan paralel melalui teori tes klasik dan model rasch. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 3(1), 11–19. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJERR/article/view/24080/pdf>

Fadly Wirawan. (2022). *Model-model pembelajaran untuk implementasi kurikulum merdeka*. Bening Pustaka.

Fakhriyah, F., Rusilowati, A., Nugroho, S. E., & Saptono, S. (2023). *Karakteristik*

desain pembelajaran scaffolding argumen driven by inquiry berbasis literasi sains. NEM.

Fatih, F. Al, Lubis, N. P., Hsb, K. N., Guru, P., Ibtidaiyah, M., & Mandailing, S. (2026). Konsep homogenitas dan normalitas dalam statistik serta teknik pengujiannya. *I(3)*, 805–817.

Fatmawati, Z. A., Mulyani, S., Susilowati, E., & Iswari, R. S. (2019). *Effect of Argument Driven Inquiry (ADI) with problem solving method for student 's argumentation and critical thinking skills. Journal of Innovative Science Education, 8(3)*, 255-263.

Ginanjari, W. S., Utari, S., & Muslim, M. (2015). Penerapan model *argument-driven inquiry* dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP. *Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 20(1)*, 32–37.

Habibah, M., & Irawan, F. A. (2023). Tingkat kesadaran lingkungan siswa dalam menghadapi pemanasan global dalam kegiatan literasi bumi program kampus mengajar 4. *Jurnal Pendidikan Geosfer, 8(1)*, 17–28. <https://doi.org/10.24815/jpg.v8i1.29167>

Hamad, Sayed Al, K. (2020). *The impact of using effective differentiation strategies on students' learning: A case study of an elementary school in Dubai. Journal of faculty of Education-Assiut University, 40(2)*, 143-175.

Hardini, S. D., & Alberida, H. (2022). Analisis kemampuan berargumentasi ilmiah peserta didik. *Biodidaktika: Jurnal biologi dan pembelajarannya, 17(1)*.

Hasibuan, M., Minarni, A., & Amry, Z. (2022). Pengaruh kemampuan awal matematis dan model pembelajaran (PjBL dan PBL) terhadap kemampuan penalaran matematis dan disposisi matematis siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 6(02)*, 2298–2317.

Hasnunidah, N. (2018). Pembelajaran biologi dengan strategi *argument-driven*

- inquiry* dan keterampilan argumentasi peserta didik. *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang*, 5(1), 1–29.
<https://www.researchgate.net/publication/325538828>
- Imaniar, B. O., Supeno, S., & Lesmono, A. D. (2020). *Argumentation of senior high school students on physics instruction based inquiry*. *Compton: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(1), 35–47.
- Jatmiko, H. T. P., & Putra, R. S. (2022). Refleksi diri guru bahasa indonesia dalam pembelajaran berdiferensiasi di sekolah penggerak. *Lingua Franca: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*, 6(2), 224–232.
- Kim, T. K. (2015). *T test as a parametric statistic*. *Korean journal of anesthesiology*, 68(6), 540–546.
- Kurniawati, E. D., & Putranta, H. (2024). Upaya meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi pemanasan global melalui model *discovery*. *Jurnal Cerdik: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jcerdik.2023.003.02.02>
- Larasati, F., & Juhadi, J. (2020). Tingkat literasi sains *global warming* terhadap *sustainable lefestyles* guru sekolah dasar di Desa Bangsri Kabupaten Jepara. *Edu Geography*, 8(2), 113–120.
- Leu, B. (2021). Dampak pemanasan global dan upaya pengendaliannya melalui pendidikan lingkungan hidup dan pendidikan islam. *AT-TADBIR: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 1(2), 1–15.
- Mania, S., Fitriani, F., Majid, A. F., Ichiana, N. N., & Abrar, A. I. P. (2020). Analisis butir soal ujian akhir sekolah. *Al Asma: Journal of Islamic Education*, 2(2), 274-284.
- Mulyadi. (2010). *Evaluasi pendidikan: Pengembangan model evaluasi pendidikan agama di sekolah*. UIN-Maliki Press.

- Murdani, E. (2020). Hakikat fisika dan keterampilan proses sains. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3(3), 72–80.
- Mutiah, H., & Ulfa, A. Y. (2022). Efektivitas pembelajaran biologi melalui model *argument driven inquiry* terhadap keterampilan berargumentasi dan hasil belajar siswa. In *Jurnal Binomial* (Vol. 5). <https://doi.org/https://doi.org/10.46918/bn.v5i1.1235>
- Nasution, E. S. (2019). Peningkatan keterampilan berargumentasi ilmiah pada siswa melalui model pembelajaran *argument-driven inquiry* (ADI). *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 3(2), 100-108.
- Ningsih, A. D., Nurhasanah, & Fadillah, L. (2019). Efektivitas pembelajaran di luar kelas dalam pembentukan sikap percaya diri peserta didik pada mata pelajaran IPA di kelas v SDN 190 Cening. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Keguruan*, 4(2), 1–12. <https://doi.org/10.47435/jpdk.v4i2.314>
- Novanda, N. A. L., Supeno, S., & Budiarmo, A. S. (2024). Pengembangan LKPD berbasis etnosains untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP pada pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1), 9–18.
- Okyanida, I. Y., Mayanty, S., & Widiyatun, F. (2024). Analisis butir soal kemampuan berpikir kritis siswa SMAIT Nurrohmah Depok. 15(1), 73–79. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i1>.
- Ozturk, A., & Doganay, A. (2019). *Development of argumentation skills through socioscientific issues in science course: A collaborative action research*. *Turkish Online Journal Of Qualitative Inquiry*, 10(1), 52–89.
- Pahmie, M., & Ratnaningsih, N. (2025). Analisis kemampuan komunikasi matematik siswa dengan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi proses dalam menyelesaikan soal cerita. *Jurnal Matheducation Nusantara*, 8(1), 1–12.

- Pratama, N. S., & Istiyono, E. (2015). Studi pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis *Higher Order Thinking (HOTS)* pada kelas x di SMA Negeri Kota Yogyakarta. *Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika Ke-4*.
- Puspaningsih, A. R., Tjahjadarmawan, E., & Krisdianti, N. R. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Pusat kurikulum dan perbukuan badan penelitian dan pengembangan dan perbukuan kementerian pendidikan, kebudayaan, riset, dan teknologi.
- Renggo, Y. R. (2022). *Populasi dan sampel kuantitatif*. Media Sains Indonesia.
- Rhosalia, L. A. (2017). Pendekatan saintifik (scientific approach) dalam pembelajaran tematik terpadu kurikulum 2013 versi 2016. *JTIEE (Journal of Teaching in Elementary Education)*, 1(1), 59-77.
- Safitri, T., Siregar, N., & Saputri, V. (2024). Analisis pendekatan berdiferensiasi dalam kurikulum merdeka kelas iv sekolah dasar islam terpadu An nahl Kota Jambi. *Jurnal Citra Pendidikan*, 4(2), 1755–1767. <https://doi.org/10.38048/jcp.v4i2.3460>
- Sampson, V., & Gleim, L. (2009). *Argument-driven inquiry to promote the understanding of important concepts & practices in biology*. *The American Biology Teacher*, 71(8), 465–472.
- Sampson, V., Grooms, J., & Walker, J. P. (2011). *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), 217–257.
- Sari, R. A., Musthafa, B., & Yusuf, F. N. (2021). Pembelajaran *argument driven inquiry* pada materi suhu dan kalor untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 21(2), 88–97. <https://doi.org/10.17509/jpp.v21i2.37134>

- Sarira, P. M., Priyayi, D. F., & Astuti, S. P. (2019). Hubungan argumentasi ilmiah dan hasil belajar kognitif pada penerapan model *Problem Based Learning (PBL)*. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 7(2), 1–10.
- Satria, H., & Handhika, J. (2015). Pembelajaran fisika menggunakan modul berbasis *scientific approach* bermuatan pendidikan karakter pada materi termodinamika. *Prosiding: Seminar nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 6(3).
- Saypani, E. R., Nurhalizah, N., & Andriani, O. (2024). Implementasi pembelajaran yang berpusat pada keragaman anak dan pengelolaan kelas inklusif yang ramah. *GURUKU: Jurnal Pendidikan dan Sosial Humaniora*, 2(1).
- Sianturi, R. (2022). Uji homogenitas sebagai syarat pengujian analisis. *Jurnal Pendidikan, Sains sosial, dan Agama*, 8(1), 386–397.
- Sihombing, I. L., Simarmata, E. J., Mahulae, S., & Silaban, P. J. (2021). Meningkatkan hasil belajar siswa dengan menggunakan model *Student Teams Achievement Division (STAD)* pada siswa sekolah dasar. *Jurnal basicedu*, 5(5), 3974–3979. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1010>
- Sinaga, A. V. (2023). Peranan teknologi dalam pembelajaran untuk membentuk karakter dan skill peserta didik abad 21. *Journal on Education*, 06(01), 2836–2846.
- Subando, J. (2019). *Validitas dan reliabilitas instrumen non tes*. Lakeisha.
- Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan r&d*. Alfabeta.
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs stacking*. Suryacahya.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi pemodelan rasch pada assessment pendidikan*. Trim Komunikata.

- Suraya, S., Setiadi, A. E., & Muldayanti, N. D. (2019). Argumentasi ilmiah dan keterampilan berpikir kritis melalui metode debat. *Edusains*, 11(2), 233–241.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms*. Association for supervision and curriculum development.
- Ulfa, R. (2021). Variabel penelitian dalam penelitian pendidikan. *Al-Fathonah*, 1(1), 342–351.
- Wibowo, A., Samsuudin, I., Subarudi, N., & Muttaqin, Z. (2013). *Petunjuk praktis menghitung cadangan karbon hutan*.
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Pustaka Belajar.
- Winarti, W. T., Yuliani, H., Rohmadi, M., & Septiana, N. (2021). Pembelajaran fisika menggunakan model *discovery learning* berbasis *edutainment*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 47.
- Wulandari, K. D., Wardah, A., Syarifah, L., & Bakar, M. Y. A. (2024). Optimalisasi pembelajaran melalui pemahaman kemampuan awal peserta didik. *Jurnal Sains Student Research*, 2(6), 34–45.
- Zahara, I. K., Rosidin, U., Helina, K., & Hasnunidah, N. (2018). Pengaruh penerapan model *Argument Driven Inquiry (ADI)* pada pembelajaran IPA terhadap keterampilan argumentasi siswa SMP berdasarkan perbedaan kemampuan akademik. *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP)*, 2(2), 53–61.
- Zairina, S., & Hidayati, S. N. (2022). Analisis keterampilan argumentasi siswa smp berbantuan *socio-scientific issue* pemanasan global. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10 (1), 37–43.
- Zayrin, A. A., Nupus, H., Maizia, K. K., & Marsela, S. (2025). Analisis instrumen penelitian pendidikan (uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian). 780–789.