

**EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT BASED LEARNING*
DENGAN PENDEKATAN *UNIVERSAL DESIGN FOR
LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
KOLABORASI PESERTA DIDIK DI KELAS INKLUSI**

Proposal Skripsi

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



Diajukan oleh:

Annisa Nur Aini

NIM: 22104050001

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI



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-2260/Un.02/DT/PP.00.9/07/2026

Tugas Akhir dengan judul : EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT BASED LEARNING* DENGAN PENDEKATAN
UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN KOLABORASI PESERTA DIDIK DI KELAS INKLUSI

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ANNISA NUR AINI
Nomor Induk Mahasiswa : 22104050001
Telah diujikan pada : Selasa, 30 Juni 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

Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed.
SIGNED

Valid ID: 6af62ba9d40c8



Penguji I

Dr. Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.
SIGNED

Valid ID: 6af6050c669b2



Penguji II

Norma Sidik Risdianto, S.Pd., M.Sc., Ph.D.
SIGNED

Valid ID: 6a5ed5c157f00



Yogyakarta, 30 Juni 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6af62d9ce94539

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Nur Aini
NIM : 22104050001
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: Efektivitas Model *Project Based Learning* Dengan Pendekatan *Universal Design For Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik Di Kelas Inklusi adalah hasil karya pribadi dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab penyusun.

Yogyakarta, 23 Juni 2026

Yang menyatakan,



Annisa Nur Aini
NIM 22104050001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-03/RO

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

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

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

Assalamu 'alaikum wr. wb.

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

Nama : Annisa Nur Aini
NIM : 22104050001
Judul Skripsi : Efektivitas Model *Project Based Learning* Dengan Pendekatan *Universal Design For Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik Di Kelas Inklusi

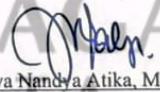
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 23 Juni 2026
Pembimbing

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA


Iva Nandya Atika, M.Ed
NIP. 19931204 202012 2 011

HALAMAN MOTTO

The final chapter adalah Allah punya takdir, sedangkan kamu punya doa. Jadi apapun yang sedang kamu upayakan maka berdoalah, libatkan Allah dalam setiap keadaan. Karena kalau bersama Allah, mau sesulit apapun keadaannya pasti Allah akan bantu sampai selesai.

Suatu saat nanti, kamu akan takjub melihat bagaimana Allah merangkai setiap takdir dengan begitu sempurna hingga menghadirkan jawaban atas doa-doamu

“Apa yang kamu punya hari ini, dulu adalah doa”

(QS. Al-Baqarah: 152)

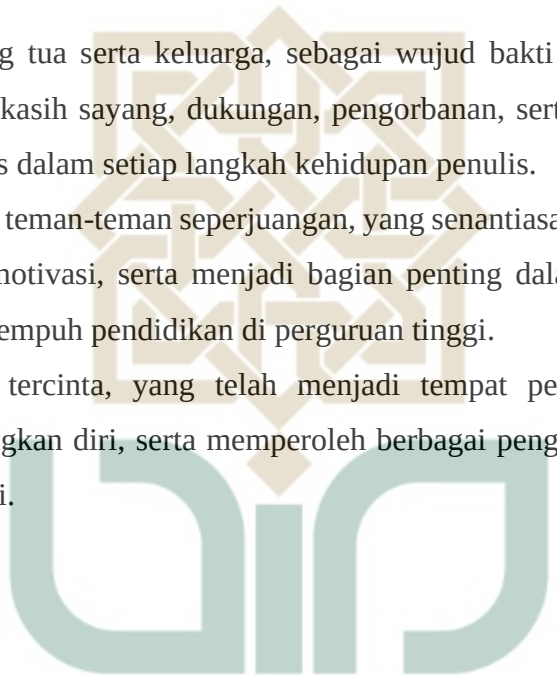


HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua serta keluarga, sebagai wujud bakti dan rasa hormat atas segala doa, kasih sayang, dukungan, pengorbanan, serta motivasi yang tidak pernah putus dalam setiap langkah kehidupan penulis.
2. Sahabat dan teman-teman seperjuangan, yang senantiasa memberikan bantuan, semangat, motivasi, serta menjadi bagian penting dalam perjalanan penulis selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi.
3. Almamater tercinta, yang telah menjadi tempat penulis menimba ilmu, mengembangkan diri, serta memperoleh berbagai pengalaman berharga yang tidak ternilai.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Universal Design for Learning* (UDL) untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika di Kelas Inklusif” dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan peradaban.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilannya tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah, serta karunia-Nya yang tidak terhingga kepada penulis. Atas izin, pertolongan, dan kemudahan yang diberikan-Nya, penulis mampu menjalani proses perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa selalu mendoakan, memberikan kasih sayang, motivasi, dukungan moral maupun material, serta menjadi sumber kekuatan bagi penulis.
3. Ibu Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah memberikan waktu, tenaga, serta pemikiran dalam membimbing, mengarahkan, dan memberikan masukan selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si. dan Bapak Norma Sidik Risdianto, S.Pd., M.Sc., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan penilaian, arahan, dan saran yang berharga sehingga skripsi ini dapat tersusun dengan baik.

5. Bapak/Ibu dosen Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
6. Kepala sekolah, guru fisika, peserta didik dan seluruh pihak sekolah yang telah berpartisipasi, memberikan izin dan membantu pelaksanaan penelitian.
7. Sahabat, teman-teman seperjuangan, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, semangat, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi.
8. Terima kasih kepada diriku sendiri yang telah bertahan, berjuang, dan tidak menyerah dalam setiap proses yang dilalui hingga akhirnya sampai di titik ini. Terima kasih telah percaya bahwa setiap usaha, doa, dan air mata akan membawa langkah ini menuju hasil yang indah.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan karya ini di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, serta perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pendidikan fisika dan pendidikan inklusif.

Yogyakarta, 23 Juni 2026

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Annisa Nur Aini

NIM. 22104050001

EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT BASED LEARNING* DENGAN PENDEKATAN *UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN KOLABORASI PESERTA DIDIK DI KELAS INKLUSI

Annisa Nur Aini

22104050001

INTISARI

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas inklusi yang ditunjukkan oleh terbatasnya interaksi antara peserta didik reguler dan peserta didik berkebutuhan khusus (PDBK), serta kurang optimalnya partisipasi dalam kegiatan kelompok. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang mampu mengakomodasi keberagaman kebutuhan belajar sekaligus meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik, serta mengetahui efektivitas penerapan model tersebut pada materi pemanasan global. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *One Group Pretest-Posttest Design*. Subjek penelitian terdiri atas 32 peserta didik kelas X di salah satu Madrasah Aliyah inklusi di Daerah Istimewa Yogyakarta. Data dikumpulkan dengan menggunakan teknik non tes melalui angket penilaian diri, angket penilaian antarteman, dan lembar observasi, kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif, uji hipotesis, *N-Gain*, dan *Effect Size*.

The research results indicate that the implementation of the PjBL model using the UDL approach was successful. The findings demonstrate that the PjBL model with the UDL approach can enhance collaboration skills. Hypothesis testing showed that H_0 was rejected and H_1 was accepted ($p < 0.05$), indicating a significant improvement in students' collaboration skills following the implementation of the PjBL model with the UDL approach. This improvement is supported by *N-Gain* scores of 0.46 for active participation, 0.40 for flexibility and compromise, and 0.56 for mutual respect among group members, all of which fall into the medium category. The implementation of the PjBL model with the UDL approach proved effective in enhancing students' collaboration skills in inclusive classrooms, with *Effect Size* values of 0.601 for self-assessment, 1.23 for peer assessment, and 0.788 for observation, all falling within the large category. Thus, the PjBL model with the UDL approach is effective in improving students' collaboration skills in inclusive classrooms.

Kata kunci: *Project Based Learning*, *Universal Design for Learning*, keterampilan kolaborasi, kelas inklusi, pemanasan global.

**EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT BASED LEARNING* DENGAN
PENDEKATAN *UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN KOLABORASI PESERTA DIDIK
DI KELAS INKLUSI**

Annisa Nur Aini

22104050001

ABSTRACT

This study was motivated by the low collaboration skills of students in inclusive classrooms, evidenced by limited interaction between regular students and students with special needs, as well as suboptimal participation in group activities. Consequently, there is a need for an instructional approach capable of accommodating diverse learning needs while simultaneously enhancing students' collaboration skills. This study aims to assess the improvement in students' collaboration skills and determine the effectiveness of implementing the model within the context of the global warming topic. A quantitative approach utilizing a One-Group Pretest-Posttest design was employed. The research subjects consisted of 32 Grade X students from an inclusive *Madrasah Aliyah* (Islamic Senior High School) in the Special Region of Yogyakarta. Data were collected through non-test techniques specifically self-assessment questionnaires, peer-assessment questionnaires, and observation sheets and subsequently analyzed using descriptive analysis, hypothesis testing, N-Gain analysis, and Effect Size calculation.

The research results indicate that the implementation of the PjBL model using the UDL approach was successful. The findings demonstrate that the PjBL model with the UDL approach can enhance collaboration skills. Hypothesis testing showed that H_0 was rejected and H_1 was accepted ($p < 0.05$), indicating a significant improvement in students' collaboration skills following the implementation of the PjBL model with the UDL approach. This improvement is supported by N-Gain scores of 0.46 for active participation, 0.40 for flexibility and compromise, and 0.56 for mutual respect among group members, all of which fall into the medium category. The effectiveness of the model's implementation is further reinforced by Effect Size values of 0.601 for self-assessment, 1.23 for peer assessment, and 0.788 for observation, all of which fall into the large category. Thus, the PjBL model with the UDL approach is effective in enhancing students' collaboration skills in inclusive classrooms.

Keywords: Project Based Learning, Universal Design for Learning, collaboration skills, inclusive classroom, global warming.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI	ix
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	13
C. Pembatasan Masalah	15
D. Rumusan Masalah	15
E. Tujuan Penelitian	15
F. Manfaat Penelitian	16
G. Definisi Operasional.....	17
BAB II LANDASAN TEORI	21
A. Kajian Teori.....	21
B. Hasil Penelitian yang Relevan.....	63
C. Kerangka Berpikir	67
D. Hipotesis.....	70
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	71

A.	Jenis dan Desain Penelitian	71
B.	Tempat dan Waktu Penelitian	73
C.	Populasi dan Sampel Penelitian	73
1.	Populasi Penelitian.....	73
2.	Sampel Penelitian	73
D.	Definisi Operasional Variabel	75
E.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	77
1.	Teknik Pengumpulan Data.....	77
2.	Instrumen Pengumpulan Data.....	78
F.	Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian	84
1.	Validitas Instrumen.....	84
2.	Uji Reliabilitas	96
G.	Teknik Analisis Data	99
1.	Analisis Deskriptif	99
2.	Uji Normalitas.....	100
3.	Uji Hipotesis	101
4.	<i>N-gain</i>	103
5.	<i>Effect Size</i>	104
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		106
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		165
DAFTAR PUSTAKA		169
LAMPIRAN.....		177

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Alur Kerangka Berpikir Penelitian.....	69
Gambar 4. 1 Suasana Pengantar Pembelajaran dan Arahan Awal di Kelas.....	135
Gambar 4. 2 Diskusi Kelompok dan Pembagian Peran Peserta Didik	139
Gambar 4. 3 Pelaksanaan Eksperimen Miniatur Bumi oleh Peserta Didik.....	141
Gambar 4. 4 Pelaksanaan Observasi dan Pendampingan Langsung oleh Guru..	142
Gambar 4. 5 Grafik N-Gain Keterampilan Kolaborasi	150



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sintaks Model Project-Based Learning.....	28
Tabel 2. 2 Prinsip UDL (CAST, 2018)	35
Tabel 2. 3 Integrasi Prinsip UDL dalam Setiap Sintaks PjBL	42
Tabel 2. 4 Hubungan antara Sintaks PjBL, Keterampilan Kolaborasi, dalam Aktivitas Pembelajaran Fisika	48
Tabel 3. 1 One Group Pretest Posttest Design	71
Tabel 3. 2 Tabel Kategori Validitas	85
Tabel 3. 3 Tabel Hasil Validasi Modul Ajar	85
Tabel 3. 4 Tabel Hasil Uji Validitas Observasi.....	88
Tabel 3. 5 Tabel Hasil Validasi Angket Penilaian Diri.....	91
Tabel 3. 6 Tabel Hasil Validasi Angket Penilaian Antarteman	93
Tabel 3. 7 Alpha Cronbach	96
Tabel 3. 8 Tabel Hasil Uji Reliabilitas Penilaian Diri	97
Tabel 3. 9 Tabel Hasil Uji Reliabilitas Penilaian Antarteman	98
Tabel 3. 10 Tabel Hasil Uji Reliabilitas Observasi.....	98
Tabel 3. 11 Klasifikasi Skor N-Gain.....	104
Tabel 3. 12 Kategori Nilai Cohen's	105
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Analisis Deskriptif Angket Penilaian Diri.....	108
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Analisis Deskriptif Angket Penilaian Diri Indikator Partisipasi Aktif.....	108
Tabel 4. 3 Tabel Hasil Analisis Deskriptif Angket Penilaian Diri Indikator Fleksibilitas dan Kompromi.....	109
Tabel 4. 4 Tabel Hasil Analisis Deskriptif Angket Penilaian Diri Indikator Saling Menghargai antar Anggota Kelompok.....	110
Tabel 4. 5 Tabel Hasil Analisis Deskriptif Angket Penilaian Antarteman	112
Tabel 4. 6 Tabel Hasil Analisis Deskriptif Angket Penilaian Antarteman Indikator Partisipasi Aktif.....	113

Tabel 4. 7 Tabel Hasil Analisis Deskriptif Angket Penilaian Antarteman Indikator Fleksibilitas dan Kompromi.....	113
Tabel 4. 8 Tabel Hasil Analisis Deskriptif Angket Penilaian Antarteman Indikator Saling Menghargai antar Anggota Kelompok	114
Tabel 4. 9 Tabel Hasil Analisis Deskriptif Lembar Observasi	116
Tabel 4. 10 Tabel Hasil Analisis Deskriptif Lembar Observasi Indikator Partisipasi Aktif.....	117
Tabel 4. 11 Tabel Hasil Analisis Deskriptif Lembar Observasi Indikator Fleksibilitas dan Kompromi.....	118
Tabel 4. 12 Tabel Hasil Analisis Deskriptif Lembar Observasi Indikator Saling Menghargai antar Anggota Kelompok.....	119
Tabel 4. 13 Uji Normalitas Penilaian Diri	121
Tabel 4. 14 Hasil Uji Normalitas Penilaian Antarteman.....	122
Tabel 4. 15 Tabel Hasil Uji Normalitas Observasi	122
Tabel 4. 16 Tabel Hasil Uji Hipotesis Penilaian Diri.....	124
Tabel 4. 17 Tabel Hasil Uji Hipotesis Penilaian Antarteman	125
Tabel 4. 18 Tabel Hasil Uji Hipotesis Observasi	125
Tabel 4. 19 Tabel Hasil N-Gain Partisipasi Aktif	127
Tabel 4. 20 Tabel Hasil N-Gain Fleksibilitas dan Kompromi	128
Tabel 4. 21 Tabel Hasil N-Gain Saling Menghargai antar Anggota Kelompok.	129
Tabel 4. 22 Tabel hasil rekapitulasi nilai N-Gain	130
Tabel 4. 23 Tabel Hasil Effect Size Penilaian Diri.....	131
Tabel 4. 24 Tabel Hasil Effect Size Instrumen Penilaian Antarteman	132
Tabel 4. 25 Tabel Hasil effect Size Observasi	132
Tabel 4. 26 Tabel Hasil Analisis Effect Size Ketiga Instrumen	133
Tabel 4. 27 Tabel Keterkaitan Sintaks PjBL, Pendekatan UDL, dan Indikator Keterampilan Kolaborasi	148

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Uji Validitas Angket Penilaian Diri	177
Lampiran 2 Hasil Uji Validitas Angket Penilaian Antarteman.....	178
Lampiran 3 Hasil Uji Validitas Lembar Observasi.....	179
Lampiran 4 Hasil Uji Validitas Modul Ajar	180
Lampiran 5 Hasil Uji Reliabilitas Angket Penilaian Diri	181
Lampiran 6 Hasil Uji Reliabilitas Angket Penilaian Antarteman.....	181
Lampiran 7 Hasil Uji Reliabilitas Lembar Observasi	181
Lampiran 8 Hasil Analisis Deskriptif Angket Penilaian Diri	182
Lampiran 9 Hasil Analisis Deskriptif Angket Penilaian Antarteman.....	182
Lampiran 10 Hasil Analisis Deskriptif Lembar Observasi	182
Lampiran 11 Hasil Uji Normalitas Angket Penilaian Diri.....	182
Lampiran 12 Hasil Uji Normalitas Angket Penilaian Antarteman	182
Lampiran 13 Hasil Uji Normalitas Lembar Observasi	183
Lampiran 14 Hasil Uji Hipotesis Angket Penilaian Diri	183
Lampiran 15 Hasil Uji Hipotesis Angket Penilaian Antarteman	183
Lampiran 16 Hasil Uji Hipotesis Lembar Observasi	184
Lampiran 17 Hasil Uji N-Gain Indikator Partisipasi Aktif.....	184
Lampiran 18 Hasil Uji N-Gain Indikator Fleksibilitas dan Kompromi	184
Lampiran 19 Hasil Uji N-Gain Indikator Saling Menghargai Antaranggota Kelompok.....	184
Lampiran 20 Hasil Uji Effect Size Angket Penilaian Diri.....	184
Lampiran 21 Hasil Uji Effect Size Angket Penilaian Antarteman	184
Lampiran 22 Hasil Uji Effect Size Lembar Observasi.....	184
Lampiran 23 Hasil Angket Penilaian Diri.....	184
Lampiran 24 Hasil Angket Penilaian Antarteman	184
Lampiran 25 Hasil Lembar Observasi	184
Lampiran 26 Modul Ajar	185
Lampiran 27 Instrumen Penelitian	185
Lampiran 28 Dokumentasi Pembelajaran Model PjBL dengan Pendekatan UDL	185

Lampiran 29 Gambar Prinsip UDL.....	185
-------------------------------------	-----



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan diwujudkan melalui suasana belajar dan proses pembelajaran yang memungkinkan peserta didik mengembangkan potensi yang ada dalam dirinya (Rahman et al, 2022). Pelaksanaan pembelajaran yang berpusat pada kegiatan menjadi kebutuhan untuk mendorong kompetensi abad ke-21 yang menekankan kemampuan *4C (Critical thinking, Collaboration, Communication, dan Creativity)* dalam proses pembelajaran. Pendidikan harus menjangkau semua peserta didik, tidak hanya peserta didik reguler tetapi juga peserta didik yang memiliki kebutuhan khusus, prinsip inilah yang kemudian dikenal sebagai pendidikan inklusif, yaitu sebuah sistem yang menegaskan bahwa setiap individu berhak memperoleh kesempatan belajar yang sama tanpa diskriminasi.

Pendidikan inklusif adalah filosofi dasar yang menganjurkan penghargaan terhadap keberagaman dan penyediaan kesempatan yang setara dalam pendidikan. Konsep ini bukan hanya sekedar menempatkan Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) di kelas reguler, melainkan menuntut penciptaan sistem yang ramah dan lingkungan belajar yang mendukung bagi semua peserta didik (Pertiwi et al., 2025) dan mendukung gagasan "*Education for All*," yang bertujuan menjangkau setiap individu tanpa terkecuali (Alifa et al., 2024). Dalam praktiknya, pendidikan inklusif menuntut sistem yang mampu menyesuaikan kurikulum, metode, dan media pembelajaran agar sesuai dengan kebutuhan serta potensi peserta didik yang beragam. Penerapan konsep ini menjadi tantangan tersendiri bagi guru, terutama dalam konteks pembelajaran sains yang kompleks seperti fisika.

Pembelajaran fisika memiliki karakteristik yang unik karena menuntut peserta didik untuk memahami konsep-konsep abstrak dan menerapkannya dalam bentuk eksperimen dan pemecahan masalah. Pembelajaran fisika di kelas seharusnya bersifat aktif dan kolaboratif.

Namun, kondisi tersebut sering kali sulit terwujud di kelas inklusi. Guru dihadapkan pada kenyataan bahwa setiap peserta didik memiliki kemampuan fisik, kognitif, dan sosial yang beragam, sehingga guru perlu menyesuaikan rancangan pembelajaran agar Peserta Didik Berkebutuhan Khusus (PDBK) dapat berpartisipasi aktif tanpa terbebani secara fisik. Misalnya, guru dapat menugaskan peran khusus dalam kelompok, menyediakan alat bantu teknologi, atau mengatur ruang kelas yang aksesibel (Mustika et al., 2025). Upaya tersebut sejalan dengan prinsip *Universal Design for Learning* (UDL) yaitu *multiple means of engagement* (cara keterlibatan), *multiple means of representation* (cara penyajian materi), dan *multiple means of action & expression* (cara peserta didik menunjukkan pemahaman) (CAST, 2018). Hal tersebut dapat menekankan fleksibilitas dalam tujuan, metode, materi, dan penilaian agar seluruh peserta didik memperoleh kesempatan belajar yang setara (Ro'fah et al., 2021). Selain pentingnya penerapan UDL, kemampuan kolaborasi juga menjadi faktor utama dalam membangun suasana belajar yang efektif di kelas inklusi (Taylor, 2016).

Keterampilan kolaborasi merupakan salah satu aspek penting yang diperhatikan dalam keterampilan abad 21. Keterampilan kolaborasi menjadi kompetensi yang penting selain dengan kemampuan akademik. Keterampilan ini menuntut peserta didik mampu bekerja sama, berkomunikasi secara efektif, dan menghargai perbedaan untuk mencapai tujuan bersama (Maulana & Mediatati, 2024). Dalam konteks kelas inklusi, kolaborasi memiliki nilai strategis karena mampu menumbuhkan empati, toleransi, dan kerja sama antara peserta didik reguler dan PDBK. Guna mewujudkan kolaborasi yang optimal dan pembelajaran yang adaptif, pendidikan inklusif harus memastikan terselenggaranya layanan belajar yang adil bagi semua peserta didik, termasuk mereka yang berkebutuhan khusus.

Pencapaian layanan belajar yang adil di kelas inklusi dimulai dengan asesmen terhadap PDBK untuk mengidentifikasi karakteristik dan

kebutuhan belajarnya, karena setiap individu memiliki cara belajar yang unik. Selain itu, perlu adanya penyesuaian perangkat, strategi, dan desain pembelajaran yang sesuai agar proses belajar berjalan efektif. Berdasarkan hasil observasi Pengenalan Lapangan Pendidikan (PLP) yang dilakukan pada sebuah kelas inklusi yang melibatkan Peserta Didik Berkebutuhan Khusus (PDBK) dengan hambatan fisik-motorik (tunadaksa), diketahui bahwa, PDBK dengan hambatan daksa membutuhkan waktu tambahan untuk menulis, bergerak, atau melakukan kegiatan praktikum yang melibatkan motorik halus dan kasar.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, keterbatasan fasilitas praktikum fisika menjadi salah satu kendala utama dalam penerapan pembelajaran berbasis aktivitas. Fasilitas laboratorium yang kurang memadai, seperti jumlah alat eksperimen yang terbatas serta keterbatasan alat bantu bagi PDBK, menyebabkan kegiatan praktikum sering kali tidak berjalan secara optimal. Peserta didik cenderung hanya mengamati tanpa terlibat langsung, sementara PDBK dengan hambatan daksa mengalami kesulitan untuk berpartisipasi dalam kegiatan yang menuntut aktivitas motorik. Oleh karena itu, guru perlu merancang kegiatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada seluruh peserta didik untuk berpartisipasi sesuai dengan kemampuan masing-masing. Dengan demikian, penerapan pendidikan inklusif tidak hanya berorientasi pada penerimaan PDBK di kelas reguler, tetapi juga memastikan mereka memperoleh kesempatan yang setara untuk berpartisipasi aktif dalam setiap proses pembelajaran.

Hasil observasi juga menunjukkan bahwa interaksi antara peserta didik reguler dan PDBK belum berjalan secara optimal. Peserta didik reguler lebih sering berinteraksi dengan sesama peserta didik reguler, sedangkan PDBK cenderung berinteraksi dengan sesama PDBK atau lebih banyak menyendiri. Dalam kegiatan kelompok, PDBK jarang dilibatkan secara aktif dan peserta didik reguler tampak kurang percaya diri untuk bekerja sama dengan mereka. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa

keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas inklusi masih perlu ditingkatkan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru fisika, permasalahan keterampilan kolaborasi terutama terlihat pada tiga indikator, yaitu partisipasi aktif, fleksibilitas dan kompromi, serta saling menghargai antar anggota kelompok. Pada indikator partisipasi aktif, tidak semua anggota kelompok terlibat dalam diskusi maupun pelaksanaan tugas. Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian (Nabiilah & Yulianingsih, 2024) yang menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi peserta didik masih dipengaruhi oleh rendahnya partisipasi aktif dalam kelompok, kurangnya sikap saling menghargai, serta belum optimalnya komunikasi antarpeserta didik. PDBK dengan hambatan daksa lebih sering menjadi pengamat daripada pelaksana kegiatan, sedangkan beberapa peserta didik reguler cenderung mendominasi aktivitas kelompok. Pada indikator fleksibilitas dan kompromi, peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menerima pendapat yang berbeda, menyesuaikan pembagian tugas, maupun mencapai kesepakatan bersama. Rendahnya kemampuan peserta didik dalam menunjukkan fleksibilitas dan kompromi selama kegiatan kelompok juga didukung oleh hasil penelitian terdahulu. Penelitian oleh (Wibowo & Salfadilah, 2025) menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menerima perbedaan pendapat, menyesuaikan pembagian tugas, serta mencapai kesepakatan bersama ketika bekerja dalam kelompok. Sementara itu, pada indikator saling menghargai antar anggota kelompok, masih ditemukan kecenderungan peserta didik reguler kurang memberikan kesempatan kepada PDBK untuk menyampaikan pendapat maupun berkontribusi dalam pengambilan keputusan kelompok. Penelitian oleh (Rozi, 2025) menunjukkan bahwa peserta didik reguler masih cenderung memberikan kesempatan yang lebih sedikit kepada peserta didik berkebutuhan khusus untuk menyampaikan pendapat maupun mengambil peran penting dalam kegiatan kelompok. Akibatnya, interaksi antarpeserta didik belum berlangsung secara setara dan rasa saling menghargai belum

berkembang secara optimal. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang dirancang secara inklusif dapat meningkatkan sikap saling menghargai karena setiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab, kesempatan berkontribusi, dan peran yang disesuaikan dengan kemampuan masing-masing.

Di sisi lain, hasil observasi menunjukkan bahwa indikator bekerja secara produktif dan bertanggung jawab tidak menjadi permasalahan utama. Sebagian besar peserta didik mampu menyelesaikan tugas yang diberikan sesuai dengan perannya masing-masing serta mengumpulkan hasil pekerjaan tepat waktu. Namun, produktivitas tersebut belum didukung oleh proses kolaborasi yang berkualitas karena pembagian tugas masih belum merata dan komunikasi antaranggota kelompok belum berjalan secara efektif. Dengan demikian, permasalahan utama bukan terletak pada kemampuan menyelesaikan tugas, melainkan pada kualitas interaksi dan kerja sama antarpeserta didik selama proses pembelajaran.

Hasil wawancara dengan dua orang guru fisika semakin memperkuat temuan tersebut. Guru menyampaikan bahwa rendahnya keterampilan kolaborasi peserta didik dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, guru belum optimal dalam merancang pembelajaran yang mampu mengakomodasi keberagaman kemampuan peserta didik di kelas inklusi. Kegiatan kolaboratif yang dilaksanakan masih terbatas pada pembuatan poster menggunakan Canva, sehingga belum memberikan kesempatan yang memadai bagi seluruh peserta didik, termasuk PDBK dengan hambatan daksa untuk berpartisipasi aktif, berinteraksi, dan bekerja sama sesuai dengan kemampuan masing-masing. Kedua, keterbatasan fasilitas serta waktu praktikum menyebabkan guru kesulitan memberikan pendampingan yang optimal kepada setiap kelompok. Ketiga, masih terdapat sikap sosial dan stereotip dari sebagian peserta didik reguler yang membatasi keterlibatan PDBK dengan hambatan daksa dalam kegiatan kelompok. Keempat, belum adanya pembelajaran yang secara khusus melatih keterampilan kolaborasi menyebabkan peserta didik belum terbiasa bekerja

sama secara efektif. Akibatnya, pembagian tugas sering kali tidak merata, beberapa anggota kelompok mendominasi pekerjaan, sedangkan anggota lainnya hanya mengikuti hasil kerja kelompok. PDBK dengan hambatan daksa juga sering kali hanya diberikan peran sederhana, seperti menjaga media atau perlengkapan proyek tanpa dilibatkan dalam proses diskusi maupun pengambilan keputusan. Kondisi tersebut dapat menurunkan rasa percaya diri dan motivasi belajar PDBK, sekaligus mengurangi kesempatan peserta didik reguler untuk mengembangkan sikap empati dan menghargai keberagaman.

Permasalahan tersebut diperburuk oleh masih dominannya pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered*). Berdasarkan hasil observasi, kegiatan pembelajaran didominasi oleh penjelasan materi secara verbal dan pemberian tugas individu dengan interaksi antarpeserta didik yang relatif terbatas. Peserta didik cenderung mendengarkan penjelasan guru, mencatat materi, dan menjawab pertanyaan secara singkat tanpa adanya diskusi atau kerja kelompok yang mampu mengembangkan keterampilan kolaborasi. Guru juga masih jarang memanfaatkan media pembelajaran kontekstual maupun kegiatan eksploratif yang mengaitkan konsep fisika dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Akibatnya, sebagian besar peserta didik terlihat pasif, hanya beberapa peserta didik yang aktif bertanya atau menyampaikan pendapat, sedangkan PDBK belum memperoleh kesempatan berpartisipasi secara optimal. Kondisi ini menghambat terjadinya komunikasi dua arah dan membatasi kesempatan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, berkomunikasi, serta berkolaborasi (Pratiwi & Setyaningtyas, 2020). Padahal, pembelajaran yang efektif seharusnya memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi ide, berdiskusi, dan membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna (Azzahra et al., 2025).

Berdasarkan hasil wawancara dengan dua orang guru dan seluruh peserta didik, diperoleh informasi bahwa pembelajaran berbasis proyek

lebih disukai dibandingkan pembelajaran yang didominasi metode ceramah. Peserta didik, termasuk PDBK dengan hambatan daksa, mengungkapkan bahwa kegiatan proyek membuat materi fisika lebih mudah dipahami karena mereka dapat belajar secara langsung melalui praktik, pengamatan, dan diskusi bersama teman sekelompok. Guru juga menyampaikan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan antusiasme peserta didik serta memberikan kesempatan bagi mereka untuk saling bekerja sama dalam menyelesaikan suatu produk atau tugas. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi untuk mengatasi permasalahan rendahnya partisipasi aktif, fleksibilitas dan kompromi, serta sikap saling menghargai antarpeserta didik di kelas inklusi.

Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan tersebut adalah *Project Based Learning* (PjBL). *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang mengorganisasi kegiatan belajar melalui penyelesaian suatu proyek sehingga peserta didik secara aktif membangun pengetahuan, mengamati fenomena dalam kehidupan sehari-hari, dan menghasilkan produk sebagai bukti pembelajaran (Nugraha et al., 2023). Model ini menekankan proses penyelidikan, pemecahan masalah, komunikasi, serta kolaborasi antarpeserta didik dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual (Afriana, 2015). Melalui karakteristik tersebut, PjBL berpotensi meningkatkan partisipasi aktif seluruh anggota kelompok, mendorong peserta didik untuk saling berkompromi dalam pembagian tugas, serta menumbuhkan sikap saling menghargai selama proses penyelesaian proyek. Namun, penerapan PjBL pada pembelajaran fisika di kelas inklusi masih belum optimal karena rancangan proyek umumnya belum mempertimbangkan keberagaman karakteristik, kemampuan, dan kebutuhan belajar peserta didik sehingga diperlukan pendekatan yang mampu mengakomodasi seluruh peserta didik secara setara.

Salah satu materi fisika yang dapat diterapkan melalui pendekatan model *Project Based Learning* berbasis UDL adalah pemanasan global. Pemilihan materi pemanasan global dalam penelitian ini didasarkan pada

relevansinya dengan konteks kehidupan nyata peserta didik dan urgensi isu lingkungan yang sedang dihadapi masyarakat global. Pemanasan global merupakan salah satu topik penting dalam mata pelajaran fisika maupun IPA yang berkaitan erat dengan konsep energi, efek rumah kaca, serta dampak aktivitas manusia terhadap perubahan iklim (Leu, 2021). Namun, berdasarkan hasil wawancara, kondisi dilapangan mengalami kendala terhadap pemahaman konsep-konsep abstrak, seperti energi, efek rumah kaca, dan pemanasan global, menjadi kurang mendalam dan bersifat teoritis. Keterbatasan visualisasi dan kegiatan eksperimen membuat banyak peserta didik kesulitan memahami konsep ini secara mendalam. Bagi PDBK, keterbatasan mobilitas semakin memperumit partisipasi mereka dalam kegiatan eksploratif yang biasanya menjadi bagian dari pembelajaran fisika. Selain itu, berdasarkan data hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika semester genap tahun ajaran 2024/2025 pada materi pemanasan global, terlihat adanya variasi nilai dengan rentang antara 70 hingga 100. Beberapa peserta didik mengalami penurunan nilai pada lingkup materi yang dikaitkan dengan topik pemanasan global dibandingkan dengan materi lain seperti gerak dan gaya. Hal ini menunjukkan bahwa konsep pemanasan global masih perlu pemahaman mendalam oleh sebagian besar peserta didik, terutama di kelas inklusi yang memiliki beragam kemampuan dan gaya belajar.

Selain tantangan dari sisi materi, faktor penggunaan teknologi dalam pembelajaran juga memberikan dinamika tersendiri dalam konteks kelas inklusi. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran inklusif sudah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari proses pendidikan modern. Kehadiran perangkat seperti *handphone* (HP), tablet, dan laptop memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk mengakses berbagai sumber belajar tanpa batas ruang dan waktu. Dalam beberapa mata pelajaran, peserta didik dapat memanfaatkan HP untuk mencari informasi terkait materi yang sedang dipelajari, melakukan praktikum sederhana melalui aplikasi atau situs web interaktif, hingga mengerjakan soal-soal yang telah diinovasikan

oleh guru (Effendi & Wahidy, 2019). Teknologi juga membantu PDBK agar dapat belajar sesuai kemampuan dan kecepatan mereka masing-masing melalui aplikasi pendukung belajar yang bersifat adaptif dan interaktif. Namun, hasil observasi menunjukkan bahwa HP yang seharusnya digunakan sebagai alat bantu belajar justru menjadi sumber distraksi, seperti digunakan untuk bermain *game* atau mengakses konten yang tidak relevan dengan pembelajaran. Penyalahgunaan tersebut dapat mengganggu konsentrasi peserta didik dan menurunkan efektivitas kegiatan belajar mengajar di kelas. Oleh karena itu, sebagian guru memberikan instruksi bahwa HP dinonaktifkan ataupun dikumpulkan selama pembelajaran berlangsung.

Banyak penelitian telah membahas *Project Based Learning* (Dahri, 2022) dan pendidikan inklusi (Sopwandin & Rostiana, 2024) secara terpisah, namun penelitian yang secara khusus menggabungkan keduanya dalam mata pelajaran fisika, terutama pada topik pemanasan global, masih sangat terbatas. Dengan menggunakan kerangka *Universal Design for Learning*, guru dapat merancang proyek pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan peserta didik. Misalnya, penyediaan modul materi yang dapat diakses secara visual dan audio, penugasan yang dapat diselesaikan melalui berbagai media (presentasi lisan, poster, video), serta pembagian peran yang mempertimbangkan kemampuan dan kebutuhan masing-masing peserta didik. Penerapan *UDL* ini memungkinkan pelaksanaan *Project Based Learning* yang benar-benar inklusif dan dapat diakses oleh semua peserta didik dengan beragam kebutuhan. Selain itu, integrasi antara *PjBL* dan *UDL* juga menjadi alternatif solusi atas keterbatasan fasilitas praktikum melalui pemanfaatan bahan di sekitar dengan proyek yang kontekstual. Dengan demikian, kombinasi *PjBL* dan *UDL* diharapkan mampu mengurangi hambatan partisipasi, menumbuhkan rasa memiliki bagi Peserta Didik Berkebutuhan Khusus (PDBK), serta memberikan kesempatan bagi peserta didik reguler untuk mengembangkan keterampilan kolaborasi dalam lingkungan belajar yang inklusif.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini difokuskan untuk mengkaji efektivitas *Project Based Learning* dengan pendekatan UDL dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas inklusi khususnya pada materi pemanasan global di salah satu Madrasah Aliyah inklusi di DIY. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan pengetahuan bagi guru, pengembang kurikulum, dan pembuat kebijakan dalam merancang pembelajaran inklusif yang menggunakan model pembelajaran proyek. Selain itu, studi ini juga diharapkan dapat memberikan bukti empiris mengenai penerapan PjBL dalam konteks Madrasah Aliyah yang menghadirkan keberagaman peserta didik, serta kontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran fisika dan penguatan praktik pendidikan inklusif di tingkat sekolah menengah.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan, maka dilakukan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pendekatan pembelajaran yang diterapkan di kelas masih menempatkan guru sebagai pusat kegiatan belajar. Pembelajaran di kelas inklusi seharusnya berpusat pada peserta didik dan memberikan kesempatan kepada seluruh peserta didik untuk berpartisipasi aktif sesuai dengan kemampuan dan kebutuhannya.
2. Media pembelajaran yang digunakan belum sepenuhnya mengakomodasi keberagaman kebutuhan peserta didik. Pembelajaran seharusnya menyediakan berbagai bentuk penyajian materi dan alternatif cara bagi peserta didik untuk menunjukkan pemahamannya sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing.
3. Terbatasnya alat praktikum untuk menunjang pembelajaran fisika bagi PDBK. Pembelajaran fisika di kelas inklusi seharusnya didukung oleh alat praktikum, media, atau alat peraga yang dapat diakses dan digunakan oleh seluruh peserta didik.

4. Keterampilan kolaborasi antar peserta didik reguler dan PDBK belum maksimal menunjukkan perkembangan yang memadai, terlihat dari rendahnya kontribusi bersama dalam tugas kelompok dan kelemahan dalam koordinasi penyelesaian tugas. Pembelajaran seharusnya memberikan pengalaman kolaboratif yang memungkinkan peserta didik reguler dan PDBK terlibat aktif dalam pembagian tugas, saling membantu, berkomunikasi, dan bertanggung jawab terhadap penyelesaian tugas bersama.
5. Beberapa PDBK belum berinteraksi secara maksimal dan cenderung menyendiri saat berada dalam kelas, kondisi yang mengurangi kesempatan mereka untuk mengembangkan keterampilan sosial dan kolaboratif. Pembelajaran di kelas inklusi seharusnya menciptakan lingkungan yang mendorong interaksi positif dan keterlibatan seluruh peserta didik dalam kegiatan kelompok.
6. PDBK dengan hambatan daksa membutuhkan waktu lebih lama untuk menyelesaikan pembelajaran, sedangkan waktu pelaksanaan pembelajaran di kelas terbatas. Pembelajaran seharusnya memberikan fleksibilitas dalam waktu, proses, dan bentuk keterlibatan agar setiap peserta didik dapat berpartisipasi sesuai dengan kemampuan dan kebutuhannya.
7. Peserta didik mengalami kesulitan berpikir konseptual tinggi pada materi pemanasan global yang mempelajari konsep energi panas, efek rumah kaca, dan perubahan iklim. Pembelajaran seharusnya mengaitkan konsep fisika dengan fenomena dan permasalahan nyata di lingkungan sekitar melalui kegiatan yang kontekstual dan bermakna.
8. Belum maksimalnya kegiatan eksperimen dalam pembelajaran fisika dan simulasi ilmiah karena tidak tersedianya alat peraga atau eksperimen sederhana. Pembelajaran fisika seharusnya memberikan pengalaman belajar yang beragam melalui eksperimen, simulasi, demonstrasi, atau proyek dengan memanfaatkan alat dan bahan sederhana yang dapat diikuti oleh seluruh peserta didik.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang sudah dijabarkan, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Materi pembelajaran yang dikaji secara khusus dibatasi pada topik pemanasan global, tanpa mencakup materi fisika lainnya.
2. Pengukuran keterampilan kolaborasi dalam penelitian ini dibatasi hanya pada tiga indikator utama, yaitu partisipasi aktif, fleksibilitas dan kompromi, serta saling menghargai antar anggota kelompok.

D. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas inklusi setelah penerapan model *Project Based Learning* dengan pendekatan UDL?
2. Bagaimana efektivitas penerapan model *Project Based Learning* dengan pendekatan UDL terhadap keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas inklusi?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas inklusi setelah penerapan model *Project Based Learning* dengan pendekatan UDL.
2. Mengetahui efektivitas penerapan model *Project Based Learning* dengan pendekatan UDL terhadap keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas inklusi.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dalam konteks pembelajaran inklusif dan pengembangan keterampilan kolaborasi peserta didik. Manfaat penelitian ini meliputi:

1. Bagi Guru

Menyediakan model pembelajaran yang terstruktur untuk meningkatkan interaksi kolaboratif antara peserta didik, termasuk Peserta Didik Berkebutuhan Khusus (PDBK). Guru dapat menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* sebagai alternatif untuk mengatasi keterbatasan kegiatan kelompok dan mendorong partisipasi aktif semua peserta didik.

2. Bagi Peserta Didik

Peserta didik dapat mengembangkan empati, kesadaran inklusif, dan keterampilan komunikasi melalui interaksi langsung dengan teman sebayanya, termasuk Peserta Didik Berkebutuhan Khusus (PDBK) dalam proyek kolaboratif. PDBK mendapat kesempatan untuk meningkatkan pemahaman akademik (khususnya fisika) melalui dukungan teman sebaya, sekaligus mengurangi kecenderungan menyendiri selama pembelajaran.

3. Bagi Sekolah

Memberikan rekomendasi praktis dalam mengoptimalkan sistem pembelajaran inklusif, terutama dalam menciptakan dinamika kelas yang mendukung kolaborasi dan kesetaraan antar peserta didik.

4. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk mengembangkan studi serupa di mata pelajaran lain atau konteks pendidikan inklusi yang lebih kompleks, dengan mempertimbangkan variasi kebutuhan peserta didik.

G. Definisi Operasional

1. *Project Based Learning* (PjBL)

Project Based Learning (PjBL) adalah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan menggunakan proyek sebagai sarana utama untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam penelitian ini, PjBL dioperasionalkan melalui kegiatan pembelajaran yang

melibatkan peserta didik dalam merancang, melaksanakan, dan mempresentasikan proyek terkait materi pemanasan global. Proyek yang dilakukan mencakup tahapan: (1) pertanyaan mendasar, (2) mendesain perencanaan produk, (3) penyusunan jadwal, (4) memonitor keaktifan dan perkembangan proyek, (5) menguji hasil, serta (6) evaluasi pengalaman belajar. Efektivitas PjBL diukur berdasarkan keterlibatan peserta didik, kemampuan bekerja sama dalam tim, dan hasil produk proyek yang dihasilkan.

2. *Universal Design for Learning (UDL)*

Universal Design for Learning (UDL) adalah pendekatan pembelajaran yang dirancang untuk mengakomodasi keragaman peserta didik dengan menyediakan berbagai cara dalam representasi, aksi dan ekspresi, serta keterlibatan dalam proses belajar (Zahara & Ridha, 2020). Dalam konteks penelitian ini, UDL dioperasionalkan melalui penerapan strategi pembelajaran yang memberikan fleksibilitas bagi seluruh peserta didik, termasuk PDBK untuk memahami materi Pemanasan Global. Implementasi UDL mencakup penyediaan berbagai media dan sumber belajar (visual, audio, teks, dan interaktif), pemberian pilihan dalam cara mengerjakan proyek (individu, berpasangan, atau kelompok), dan penyesuaian aktivitas sesuai kebutuhan belajar masing-masing peserta didik.

3. Keterampilan Kolaborasi

Keterampilan kolaborasi adalah kemampuan peserta didik untuk bekerja sama secara efektif dalam kelompok untuk mencapai tujuan bersama (Ifada et al., 2024). Dalam penelitian ini, keterampilan kolaborasi diukur melalui beberapa aspek indikator, yaitu partisipasi aktif, komunikasi efektif, fleksibilitas dan kompromi, kerja sama dan tanggung jawab bersama, manajemen konflik, pemanfaatan kekuatan anggota, kreativitas bersama, dan kesadaran emosional dan sosial (Greenstein, 2012). Pengukuran keterampilan kolaborasi dilakukan

melalui lembar observasi dan penilaian rubrik kolaborasi selama proses pembelajaran dan pelaksanaan proyek berlangsung.

4. Kelas Inklusi

Kelas inklusi adalah lingkungan belajar yang memfasilitasi semua peserta termasuk PDBK untuk belajar bersama dalam satu kelas dengan dukungan dan penyesuaian pembelajaran yang sesuai (Khoiruman et al., 2023). Dalam penelitian ini, kelas inklusi dioperasionalkan sebagai kelas yang terdiri atas peserta didik dengan kemampuan dan kebutuhan belajar yang beragam, termasuk didalamnya PDBK dengan hambatan daksa, di mana guru menerapkan strategi pembelajaran diferensiasi melalui pendekatan UDL agar setiap peserta didik dapat berpartisipasi aktif dalam kegiatan *Project Based Learning*.

5. Pemanasan Global

Pemanasan global adalah peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi akibat meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer (Leu, 2021). Dalam konteks penelitian ini, materi pemanasan global dioperasionalkan sebagai topik pembelajaran dalam mata pelajaran fisika atau IPA yang meliputi konsep penyebab, dampak, dan upaya mitigasi pemanasan global. Materi ini dijadikan tema proyek pada penerapan PjBL, di mana peserta didik mengembangkan produk atau solusi inovatif untuk mengurangi dampak pemanasan global, seperti kampanye hemat energi, model alat ramah lingkungan, atau media edukasi tentang perubahan iklim.

6. Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas pembelajaran merupakan tingkat keberhasilan suatu proses pembelajaran dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan secara optimal. Efektivitas ditandai dengan ketercapaian tujuan belajar, keterlibatan peserta didik, serta adanya perubahan perilaku dan keterampilan yang positif. Efektivitas mencerminkan kesesuaian antara metode, proses, dan hasil pembelajaran. Dalam penelitian ini,

efektivitas pembelajaran diartikan sebagai keberhasilan penerapan model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Universal Design for Learning*. Efektivitas tersebut diukur melalui peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik inklusi setelah mengikuti proses pembelajaran.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Universal Design for Learning* (UDL) dapat diterapkan dengan baik pada pembelajaran fisika di kelas inklusi melalui tahapan pertanyaan mendasar, perencanaan proyek, penyusunan jadwal, pelaksanaan dan pemantauan proyek, presentasi hasil, serta evaluasi pengalaman belajar. Pada setiap tahapan, prinsip UDL diimplementasikan melalui penyediaan berbagai cara untuk meningkatkan keterlibatan (*multiple means of engagement*), penyajian materi (*multiple means of representation*), serta pemberian pilihan dalam cara peserta didik mengekspresikan hasil belajar (*multiple means of action and expression*). Penerapan tersebut memberikan kesempatan kepada seluruh peserta didik, termasuk Peserta Didik Berkebutuhan Khusus (PDBK), untuk berpartisipasi sesuai dengan kemampuan, kebutuhan, dan karakteristik belajarnya sehingga proses pembelajaran berlangsung secara lebih inklusif.
2. Penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Universal Design for Learning* (UDL) mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas inklusi. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan skor rata-rata keterampilan kolaborasi antara *pretest* dan *posttest* pada instrumen penilaian diri, penilaian antarteman, dan lembar observasi. Selain itu, hasil analisis *N-Gain* menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan kolaborasi berada pada kategori sedang, baik secara keseluruhan maupun pada setiap indikator, yaitu partisipasi aktif, fleksibilitas dan kompromi, serta saling menghargai antaranggota kelompok.
3. Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Universal Design for Learning* (UDL) efektif dalam meningkatkan keterampilan

kolaborasi peserta didik di kelas inklusi. Efektivitas tersebut ditunjukkan oleh hasil uji hipotesis yang menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan setelah penerapan pembelajaran serta didukung oleh nilai *effect size* yang berada pada kategori besar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan PjBL dengan pendekatan UDL memberikan pengaruh yang kuat terhadap peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik pada materi pemanasan global di kelas inklusi.

B. Keterbatasan Penelitian

1. Penelitian hanya dilakukan pada materi Pemanasan Global dalam jangka waktu yang relatif singkat. Keterampilan kolaborasi merupakan keterampilan yang berkembang melalui proses pembelajaran yang berkelanjutan, sehingga durasi perlakuan yang terbatas memungkinkan peningkatan keterampilan kolaborasi belum tercapai secara optimal.
2. Implementasi pendekatan UDL dalam penelitian ini disesuaikan dengan kondisi sarana, prasarana, dan karakteristik sekolah tempat penelitian. Oleh karena itu, penerapan prinsip-prinsip UDL belum sepenuhnya mengakomodasi seluruh bentuk kebutuhan belajar peserta didik berkebutuhan khusus yang beragam. Keterbatasan fasilitas pembelajaran dan waktu pelaksanaan juga menjadi faktor yang memengaruhi optimalisasi penerapan PjBL berbasis UDL di kelas inklusi.
3. Penelitian ini hanya berfokus pada pengukuran keterampilan kolaborasi sebagai salah satu keterampilan abad ke-21. Meskipun PjBL dengan pendekatan UDL berpotensi mengembangkan berbagai kompetensi lain, seperti kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, pemecahan masalah, motivasi belajar, dan hasil belajar kognitif, aspek-aspek tersebut tidak dianalisis dalam penelitian ini. Pembatasan tersebut dilakukan agar penelitian lebih terarah dan mendalam dalam mengkaji efektivitas penerapan PjBL dengan pendekatan UDL terhadap satu variabel utama, yaitu keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas

inklusi. Oleh karena itu, hasil penelitian belum dapat menggambarkan pengaruh penerapan PjBL dengan pendekatan UDL terhadap kompetensi lain yang juga penting dalam proses pembelajaran. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran ini terhadap berbagai keterampilan abad ke-21 lainnya sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas penerapan PjBL dengan pendekatan UDL dalam pembelajaran di kelas inklusi.

C. Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan beragam, sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasikan secara lebih luas. Selain itu, perlu dilakukan penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Universal Design for Learning* (UDL) dalam jangka waktu yang lebih panjang, agar dampak pembelajaran terhadap keterampilan kolaborasi dapat terlihat secara lebih optimal. Penelitian berikutnya juga dapat mengkaji variabel lain yang relevan, seperti keterampilan komunikasi, kreativitas, atau kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dengan demikian, diharapkan penelitian lanjutan dapat memberikan hasil yang lebih optimal dan memperkuat temuan terkait efektivitas model pembelajaran yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, Q. (2021). Analisis Tingkat Literasi Digital Dan Keterampilan Kolaborasi Siswa Dalam Pembelajaran Ipa Kelas Vii Secara Daring. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 5(1), 271–290. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i1.286>
- Afifi, E. H. N., Arvianti, L. A., & Keliata, K. (2024). Inisiatif Guru Sekolah Dasar Menyediakan Media dan Bahan Pratikum Sains di Tengah Keterbatasan Fasilitas Laboratorium. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 102–114.
- Ahadi, G. D., & Zain, N. N. L. E. (2023). *The Simulation Study of Normality Test Using Kolmogorov-Smirnov* „ 6(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/emj.v6i1.131>
- Ahwan, M. T. R., Basuki, S., & Mashud. (2023). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa melalui Aktivitas Kebugaran Jasmani Menggunakan Model Project Based Learning (PjBL) SMA Negeri 3 Banjarbaru. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 9(1), 106–119. <https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/jpkr/article/view/2451>
- Ainiyah, U. Z., Luffianti, L. N., & Nadhifah, A. (2024). Strategi Manajemen Kelas Untuk Meningkatkan Keterlibatan Peserta Didik dalam Pembelajaran Aktif. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(2), 63–66.
- Alifa, A. N., Agustin, D. W., & Muastika, D. (2024). Analisis Manfaat Pendidikan Inklusi pada Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) di Pendidikan Sekolah Dasar. *Tsaqofah*, 4(4), 2299–3007. <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v4i4.3119>
- Amas, R. N. (2025). Pembelajaran Fisika Kontekstual Berbasis Nilai Islami untuk Menumbuhkan Sikap Ilmiah Siswa. *Edusains: Jurnal IPA Dan Pembelajarannya*, 1(1), 18–23.
- Anggraeni, A., Aeni, A. N., & Ismail, A. (2024). Pengaruh Model PjBL terhadap Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Pembelajaran IPA di Kelas V. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(3), 1491–1496.
- Anwar, C., Komariyah, L., Aznem, A., Payung, L. T., & Heri, A. (2025). Evaluasi Kebijakan Pendidikan Inklusif di Indonesia : Pendekatan CIPP dan Perspektif Keadilan Sosial. *Journal of Education Research*, 0738(3), 739–750.
- Arifah, S., & Nuswowati, M. (2024). Upaya Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Melalui Pendekatan Teaching At The Right Level dalam Pembelajaran IPA Kelas VII. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dan Penelitian Tindakan Kelas*, 1474–1482.
- Arifianti, U. (2020). Project Based Learning dalam Pembelajaran IPA. *Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar SHEs: Conference Series*, 3(3), 2079–2082. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Astari, F. N., Rinto, & Hidayat, R. (2025). Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Siswa Smp Melalui Project Based Learning Terintegrasi Pembelajaran Berdiferensiasi. 12, 851–863.
- Astridarani, B., & Muttaqin, M. F. (2025). Implementasi pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan karakter tanggung jawab di kelas inklusif. *Jurnal Sains, Teknik, Ekonomi, Dan Pendidikan*, 01(1), 30–35.
- Balkis, N., Zulfikar, & Wayudi, M. (2025). Penerapan Model Project Based

- Learning (Pjbl) Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi. *13*(2), 114–130.
- Buda, C. H., Wardani, N. S., & Prasetyo, A. K. (2022). Pengembangan Problem And Project Based Learning Pasca Covid-19 Terhadap Kolaborasi Peserta Didik. *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme*, *4*(3), 90–105.
- CAST. (2018). *The Universal Design for Learning Guidelines*. 2018.
- Ciremay, R. R., & Kartiko, D. C. (2020). Pengaruh metode pembelajaran tutor sebaya terhadap hasil belajar dribbling sepakbola pada anak berkebutuhan khusus (ABK). *Bima Loka: Journal of Physical Education*, *1*, 1–15.
- Dahri, N. (2022). *Problem and Project Based Learning (PPjBL) Model Pembelajaran Abad 21*. CV. MUHARIKA RUMAH ILMIAH.
- Dhitasarifa, I., Yuliatun, A. D., & Savitri, E. N. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik Pada Materi Ekologi Di Smp Negeri 8 Semarang. *Proceeding Seminar Nasional IPA, UNNES*, 684–694.
- Effendi, D., & Wahidy, A. (2019). Pemanfaatan Teknologi Dalam Proses Pembelajaran Menuju Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Online Universitas PGRI Palembang*, 125–129.
- Fazhari, B. A., & Yuniawatika. (2025). Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik Kelas V Sd Dalam Kegiatan Diskusi Kelompok. *Journal of Innovation and Teacher Professionalism*, *3*(2). <https://doi.org/10.17977/um084v3i22025p317-324>
- Firdian, F., & Rahmelina, L. (2025). Efektivitas *Computer-Supported Collaborative Learning* Berbasis *Peer Assessment* dalam Peningkatan Metakognitif Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *9*(1), 11677–11685.
- Fitriyah, S., Wijayanti, A., & Purwaningrum, M. R. (2024). Pelaksanaan Self Assessment Peserta Didik pada Pembelajaran Bahasa Indonesia Sekolah Dasar. *Ainara Journal*, *4*(April), 121–127.
- Greenstein, L. (2012). *ASSESSING 21st Century SKILLS*. SAGE Publications.
- Harianja, M. R., Yusup, M., Siahaan, S. M., Sriwijaya, U., & Kunci, K. (2024). Uji N-Gain pada Efektivitas Penggunaan Game dengan Strategi SGQ untuk Meningkatkan Berpikir Komputasi dalam Literasi Energi. *Jurnal PAI Raden Fatah*, *13*. <https://doi.org/10.19109/intelektualita.v13i2.25168>
- Humaeroh, S., Komariah, A., & Septiani, S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik Kelas Iii Sdn 013 Pasirkaliki Bandung. *Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, *09*, 1790–1800.
- Ifada, A. I., Toyib, M., & Marhamah, S. (2024). Peningkatan Kemampuan Kolaborasi dalam Pembelajaran Matematika melalui *Problem Based Learning*. *Jurnal Ilmiah WUNY*, *4*(2), 447–460.
- Indrawan, F. Y., Irawan, E., Sayekti, T., & Muna, I. A. (2021). Efektivitas Metode Pembelajaran Jigsaw Daring Dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, *1*(3), 259–268.
- Ize, U., Nawawi, I., & Nurmawati, I. (2025). Pengaruh Pembelajaran Integrasi Islam Dan Sains Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIPA 4. *Jurnal Sains*

- Student Research*, 3(6), 166–175.
<https://doi.org/https://doi.org/10.61722/jssr.v3i6.6146>
- Jannah, W., Rahmatika, H., & Rahmi, F. O. (2025). Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Module Dengan Pendekatan Universal Design For Learning (Udl) Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia Untuk Peserta Didik pengetahuan , keterampilan , dan karakter peserta didik secara menyeluruh , mencakup dan berkebutuhan. *Cognitive: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1686.
- Julita, I., & Ardi, Z. (2025). Penggunaan Instrumen Non-Tes dalam Menilai Permasalahan Sosial dan Emosional Siswa : Tinjauan Literatur. *WISSEN: Jurnal Ilmu Sosial Dan Humanioraa*, 3.
- Khoiruman, Azka Fikriyy, W., & Shohifur Rizal, M. A. (2023). Desain Kurikulum Pendidikan Berbasis Inklusi Adaptif Merdeka. *Gahwa: Journal of Islamic Education*, 2(1), 1–15. <https://doi.org/10.61815/gahwa.v2i1.301>
- Khoirunisa, S., Wulandari, R., & Pratiwi, A. S. (2024). Penguatan Rasa Percaya Diri Siswa dalam Berkomunikasi di Sekolah Inklusi. *Journal Sponsorship*, 6(1), 97–108. <https://doi.org/10.23917/bkkndik.v6i1.23644>
- Leu, B. (2021). Dampak Pemanasan Global Dan Upaya Pengendaliannya Melalui Pendidikan Lingkungan. *At-Tadbir: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 5(2), 1–15.
- Lumbantobing, P., & Maryani, E. (2024). Melatih Keterampilan Sosial Siswa Sekolah Dasar Melalui Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5). 8(2), 406–418.
- Mahardika, I. K., Sari, E., Handono, S., M, S. L. A., Faruqi, R., Ramadani, A., & Al-Jufri, Z. (2023). Hakikat Dan Fungsi Sains Dalam Pembelajaran Fisika. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3, 3955–3964.
- Mahardika, M., & Botifar, M. (2025). Penerapan Model Pembelajaran *Peer Teaching* Dalam Mengembangkan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik Pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Al-Mau'izhoh: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 7(2), 76–80.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31949/am.v7i2.16879>
- Marantika, S., Fatkhurohmah, Pratidina, I., Minsih, & Widyasari, C. (2024). Pendekatan Inklusif Pada Anak Berkebutuhan Khusus Di Sekolah Dasar Untuk Menghadapi Tantangan Abad 21. 4(November).
- Martias, L. D. (2021). Statistika Deskriptif Sebagai Kumpulan Informasi. *FIHRIS: Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 16(1), 40–59.
<https://doi.org/https://doi.org/10.14421/fhrs.2021.161.40-59>
- Mashudi. (2021). Pembelajaran Modern: Membekali Peserta Didik Keterampilan Abad Ke-21. *Al-Mudarris : Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam*, 4(1), 93–114.
- Maulana, M. A., & Mediatati, N. (2024). Penerapan Model *Project Based Learning* Melalui Pendekatan *Culturally Responsive Teaching* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Kelas 1 di SDN Putat Jaya IV-380 Surabaya. *Journal of Science and Education Research*, 3(2), 37–42.
<https://doi.org/10.62759/jser.v3i2.127>
- Maulina, D., Meriza, N., Rakhmawati, I., Priadi, M. A., Sukamto, I., Education, B., Lampung, U., & Lampung, U. (2022). *Biosfer : Jurnal Pendidikan Biologi*

- interaction of students ' intrinsic factors*. 15(2), 320–331.
- Mayuni, K. R., Rati, N. W., & Putrini, L. P. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) Terhadap Hasil Belajar Ipa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 2(2), 183–193.
- Mona, N., Rachmawati, R. C., & Anshori, M. (2023). Penerapan Model *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Kreativitas Peserta Didik. 1(2), 150–167.
- Mustika, D., Romadan, S., & Jelita, W. (2025). Peran Guru dalam Mendukung Anak Berkebutuhan Khusus Dikelas Inklusif. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9, 19044–19051.
- Nabiilah, D. P., & Yulianingsih, W. (2024). Hubungan Antara Model Pembelajaran *Project-based Learning* dengan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik di *Homeschooling* Pena Surabaya. *Jurusan Mahasiswa Pendidikan Luar Sekolah*, 13(1), 49–57.
- Nasrulloh, M. E., & Amal, N. M. I. (2024). Meningkatkan Keterlibatan Siswa Dalam Pembelajaran Melalui Pembelajaran Proyek. 6(2), 91–99.
- Nasution, L. M. (2017). STATISTIK DESKRIPTIF. *Jurnal Hikmah*, 14(1), 49–55.
- Nasution, Q. N., Ali, E. Y., & Ismail, A. (2024). Pengaruh *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Kolaborasi Kelas V Pada Materi Ekosistem. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 8(4), 1930–1943. <https://doi.org/10.35931/am.v8i4.4069>
- Ningsih, E. P. (2021). Peran Interaksi Sosial dalam Pengembangan Keterampilan Sosial Anak Usia Dini : Studi Kasus di Taman Kanak-Kanak. 1–7.
- Nugraha, I. R. R., Supriadi, U., & Firmansyah, M. I. (2023). Efektivitas Strategi Pembelajaran *Project Based Learning* dalam meningkatkan Kreativitas Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pendidikan IPS*, 17(1), 39–47. <http://ejournal.unikama.ac.id/index.php/JPPPI>
- Nuryanti, R. (2019). Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Strategi *Team Games Tournament* (Tgt) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Pada Materi Bilangan Romawi Bagi Siswa Tunarungu Kelas Iv Sdlb. 20, 40–51.
- Panglipur, I. R., Alifa, S. N., & Rohmah, B. (2025). Model *Up-Think Udl* (*Universal Design For Learning*) Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Partisipasi Anak Usia Dini Di. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8, 899–915. <https://doi.org/10.31537/laplace.v8i2.2729>
- Pertiwi, E. P., Ali, A. Z., Budiyanto, B., & Sartinah, E. P. (2025). Filosofi dan Prinsip Dasar Pendidikan Inklusi: Implikasi terhadap Masalah Sosial Masyarakat. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(1 Februari), 329–346. <https://jurnaldidaktika.org/contents/article/view/1817>
- Pradipta, A. P., Ngabiyanto, N., Wadiyo, W., Subali, B., & Widiarti, N. (2024). Peran Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Penguatan Karakter menurut Teoribelajar Humanistik tahun 2019-2024. 10.
- Purnawanto, A. T. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi. *Jurnal Pedagogy*, 2.
- Puspita, A., Azis, A., & Arsyad, M. (2023). *Higher Order Thinking Skill (Hots)* Dan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik Melalui Model *Project Based-Learning* Pada Materi Perubahan Lingkungan. 510–529.

- Putri, A. R., Fahira, A. L., Apriyani, S., & Khasanah, U. (2024). Observasi Pembelajaran Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Di Kelas. *02(01)*, 45–49.
- Qomariah, N. H., Malik, L. R., & Syakiro, I. (2025). Strategi Penyesuaian Kurikulum Inklusi melalui Pendekatan Fleksibel dan Adaptif. *5*, 1890–1899.
- Rahmadhani, P. (2024). Studi literatur : Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* Terhadap Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik Program Studi Pendidikan Biologi , Universitas Negeri Padang. *8*, 5153–5162.
- Rahman, A., Fitriani, A., Yumriani, Y., Munandar, S. A., & Karlina, Y. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan Dan Unsur-Unsur Pendidikan. *L-Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, *2(1)*, 1–8.
- Rahmani, D. A., Risnawati, R., & Hamdani, M. F. (2025). Uji T-Student Dua Sampel Saling Berpasangan/Dependend (*Paired Sample t – Test*). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, *4*, 568–576.
- Rahmawati, L., Jumadi, J., & Ikhsan, J. (2023). Pengaruh Model *E-Jigsaw Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Mahasiswa. *4*, 319–328.
- Raihan, S., Ariastuti, W., Said, A., B, N. M., & Pada, A. (2025). Penguatan Kapasitas Guru Sekolah Dasar dalam Implementasi Kurikulum Pendidikan Inklusi Berbasis *Universal Design for Learning (UDL)*. *5(3)*, 741–758.
- Ro'fah, Suprihatiningrum, J., Andayani, Jahidin, A., Aminah, S., & Hanjarwati, A. (2021). Panduan Modifikasi Kurikulum Perguruan Tinggi Pendekatan *Universal Design for Learning (UDL)* dan Adaptasi. Suka Press.
- Rochman, C., Nasrudin, D., Sensus, A., Suharti, S., & Kania, A. (2017). Pembelajaran Fisika untuk Sekolah Inklusi. *Prosiding SKF 2017, Sdg 4*, 226–230.
- Rosmi, Y. F., & Jauhari, M. N. (2022). Pelaksanaan pendidikan jasmani adaptif di sekolah inklusi Surabaya. *18(1)*, 70–77.
- Rosmi, Y. F., & Jauhari, M. N. (2023). *Universal Design For Learning* Pada Pembelajaran Pendidikan Jasmani Adaptif Di Sekolah Inklusi. *STAND: Journal of Sports Teaching and Development*, *3*, 40–48.
- Rozi, M. A. F. (2025). Pendekatan Strategis dalam Pengorganisasian Peserta Didik Inklusif di Sekolah Dasar. *11(1)*, 64–79.
- Saat, S., & Mania, S. (2020). Pengantar Metodologi Penelitian Panduan Bagi Peneliti Pemula. Pusaka Almaida.
- Sandjaja, S. S., Syahputra, Y., & Erwinda, L. (2020). Validasi skala penilaian instrumen perencanaan karier menggunakan Andrich Threshold. *Jurnal Psikologi Indonesia*, *9(1)*, 105–117.
- Sari, R. N., & Atiningsih, A. (2023). Implementasi *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Pada Materi Tata Surya. *Lambda: Jurnal Pendidikan MIPA Dan Aplikasinya*, *3(1)*, 22–28.
- Sarifah, F., & Nurita, T. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kolaborasi Siswa. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, *11(1)*, 22–31.
- Septya, N. M., Amalia, R., Muallifa, Z., Islam, U., Sunan, N., & Surabaya, A. (2025). Tantangan dan Strategi Guru Profesional dalam Menangani Keberagaman Siswa di Pendidikan Inklusif. *Ainara Journal*, *6*, 275–283.

- Shobariyah, E. (2024). Teknik Evaluasi Non Tes. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 1.
- Sopwandin, I., & Rostiana, I. N. (2024). Pendidikan Inklusi. Selat Media. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=glkDEQAQAQBAJ&oi=fnd&pg=PA17&dq=pendidikan+inklusi&ots=Cn601-0loX&sig=rCzDDGDf_FEssBtDAL8QVZjb2Dk&redir_esc=y#v=onepage&q=pendidikan inklusi&f=false
- Subhaktiyasaa, P. G., Candrawati, S. A. K., Sumaryani, N. P., Sunita, N. W., & Syakure, A. (2025). Penerapan Statistik Deskriptif: Perspektif Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 14(1), 96–104. <https://doi.org/10.59672/emasains.v14i1.4450>
- Subiyantoro, S. (2025). *Problem & Project-Based Learning*. Lakeisha.
- Sugiyono. (2013). METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF DAN R & D.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. CV. Alfabeta.
- Sunbanu, H. F., Wardani, K. W., Kristen, U., Wacana, S., & Tengah, J. (2020). Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Two Stay Twostray Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 3(4), 2037–2041.
- Suprihatiningrum, J., Atika, I. N., & Putranto, S. (2025). *Unpacking Pedagogical Knowledge of Inclusive Learning Design Among Indonesian Pre-Service Science Teachers*.
- Suriani, N., Risnita, R., & Jailani, M. S. (2023). Konsep Populasi dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau Dari Penelitian Ilmiah Pendidikan. *Ihsan: Jurnal Pendidikan Islam*, 1, 24–36.
- Susanti, H., Miskalena, M., Marzuki, A. G., Yakin, A. Al, Triani, L., Suryani, Y., Hidayat, M., Lubis, A. P., Naimah, K., Haiyudi, H., Setiyadi, B., Muthmainnah, M., Thamrin, T., Mustapa, K., Hanim, M. I. J., Ratno, P. P., Romlah, L. S., Putra, S. H. J., Susilawati, B., ... Ulfah, F. (2023). Teknologi Era Society Pada Dunia Pendidikan (A. Wijayanto, A. Zuhdi, M. Muhyi, B. Badaru, & D. A. Pradana (eds.); 1st ed.). Akademia Pustaka.
- Tamimi, H., Syawahid, M., & Nasrullah, A. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) terhadap Kemampuan Literasi Matematis Siswa pada Materi Statistika. *Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 5(August), 1066–1080.
- Taylor, K. (2016). *The Influence of Universal Design for Learning through Cooperative Learning and Project- Based Learning on an Inclusive Classroom*. In *Departmental Honors & Graduate Capstone Projects*. https://scholar.umw.edu/student_research/187
- Ulhusna, M., Diana, S., & Zakirman. (2020). Permainan Ludo untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *International Journal of Elementary Education*, 4(2), 130–137.
- Wahyuni, T., & Eliasa, E. I. (2025). Pemanfaatan Website Interaktif Berbasis Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) sebagai Media Pembelajaran Inklusif bagi Anak Sekolah Dasar. *Social, Humanities, and Educational Studies*

- (SHES): *Conference Series*, 6(1), 129–148.
- Wibowo, Y. R., & Salfadilah, F. (2025). Analisis Penerapan Metode Diskusi pada Pembelajaran PAI untuk Menumbuhkan Karakter Kerja Sama di Sekolah Dasar. *02(01)*.
- Widianto, T., & Fauzi, A. (2025). *IMPLEMENTASI TEORI HUMANISTIK TERINTEGRASI PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI PADA SISWA KELAS 1. Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Bahasa*, 3(1), 67–76.
- Wulandari, P. Z., Alim, J. A., & Hermita, N. (2025). Analisis Penggunaan Media Konkret Terhadap Kemampuan Matematika Peserta Didik Berkebutuhan Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10.
- Zahara, C. R., & Ridha, I. (2020). Penerapan Kurikulum Kampus Merdeka Di Era Covid-19 Dalam Perspektif Tenaga Didik. Syiah Kuala University Press.

