

**EFEKTIVITAS *PROJECT BASED LEARNING* DALAM
KERANGKA *UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS DAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK DI
KELAS INKLUSI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



Diajukan oleh:

Adhelia Dwi Vivialina

22104050021

**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-1828/Un.02/DT/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : EFEKTIVITAS *PROJECT BASED LEARNING* DALAM KERANGKA *UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK DI KELAS INKLUSI

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ADHELIA DWI VIVIALINA
Nomor Induk Mahasiswa : 22104050021
Telah diujikan pada : Selasa, 09 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: 6a3a50aa316b9



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

Valid ID: 6a3a23c8ca8a8



Penguji II
Puspo Rohmi, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a33358e21040



Yogyakarta, 09 Juni 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a3b33dbaffd

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Assalam'alaikum Wr. Wb.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adhelia Dwi Vivialina
NIM : 22104050021
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana yang berjudul "Efektivitas *Project Based Learning* dalam Kerangka *Universal Design for Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Peserta Didik di Kelas Inklusi" merupakan karya hasil tulisan saya sendiri. Adapun bagian-bagian yang saya kutip dari hasil karya tulisan orang lain sebagai bahan acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah, serta disebutkan 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.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 2 Juni 2026

Yang Menyatakan,



Adhelia Dwi Vivialina

22104050021

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-03/R0

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 : Adhelia Dwi Vivialina
NIM : 22104050021
Judul Skripsi : Efektivitas *Project Based Learning* dalam Kerangka
Universal Design for Learning untuk Meningkatkan
Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi 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 berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 2 Juni 2026
Pembimbing

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

HALAMAN MOTTO

Direndahkan di mata manusia, ditinggikan di mata Tuhan. Sebab nilai diri tidak ditentukan oleh penilaian dunia, melainkan oleh keteguhan hati dalam menjalani setiap ujian.

Tidak semua luka terlihat, tidak semua perjuangan dipahami. Namun Allah mengetahui setiap air mata, doa, dan usaha yang disembunyikan.

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya.”

(QS. Al-Baqarah: 286)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta pertolongannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dengan penuh rasa syukur, karya ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, serta pengorbanan tanpa batas dalam setiap perjalanan hidup penulis.
2. Seluruh keluarga tercinta yang selalu memberikan motivasi, perhatian, dan doa selama proses penyelesaian skripsi ini berlangsung.
3. Teman-teman dan sahabat yang telah memberikan bantuan, semangat, serta menemani berbagai proses dan perjuangan selama penyusunan skripsi.
4. Almamater tercinta, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah menjadi tempat penulis menimba ilmu dan pengalaman.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia menuju zaman yang penuh ilmu pengetahuan dan keberkahan.

Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, doa, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua tercinta, terima kasih atas segala doa, kasih sayang, pengorbanan, dan dukungan yang tidak pernah putus dalam setiap langkah kehidupan penulis. Terima kasih karena tidak pernah berhenti menjadi rumah terbaik di tengah dunia yang sering kali terasa melelahkan. Terima kasih atas setiap doa yang diam-diam kalian langitkan, atas setiap pengorbanan yang sering kali tidak pernah kalian ceritakan, serta atas setiap air mata dan lelah yang kalian sembunyikan demi melihat penulis sampai pada titik ini. Maaf apabila selama perjalanan ini penulis belum mampu menjadi alasan bahagia yang sempurna. Namun percayalah, setiap langkah yang penulis tempuh hingga sejauh ini selalu membawa nama Bapak dan Ibu di dalamnya. Skripsi ini bukan sekadar pencapaian akademik, tetapi juga wujud rasa syukur atas segala cinta dan kepercayaan yang telah diberikan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan kepada Bapak dan Ibu. Dengan penuh cinta, hormat, dan rasa syukur, karya sederhana ini penulis persembahkan untuk Bapak dan Ibu.
2. Untuk kakak dan keponakan tersayang, terima kasih telah menjadi bagian dari alasan penulis untuk terus bertahan dan menyelesaikan perjalanan ini. Untuk kakak, terima kasih atas segala dukungan, perhatian, dan doa yang selalu

diberikan kepada penulis. Kehadiran dan semangat yang kakak berikan, baik secara langsung maupun tidak langsung, menjadi salah satu sumber kekuatan bagi penulis dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses penyusunan skripsi ini. Dan untuk keponakan tersayang, terima kasih telah menjadi sumber kecil kebahagiaan di tengah lelahnya proses ini. Tawa dan kehadiranmu sering kali menjadi pengingat bahwa hidup tidak hanya tentang perjuangan, tetapi juga tentang hal-hal sederhana yang mampu menguatkan hati. Semoga Allah SWT selalu menjaga kalian, memberikan kesehatan, kebahagiaan, serta keberkahan dalam setiap langkah kehidupan kalian.

3. Untuk seseorang yang lahir pada 11 Desember 2003, terima kasih telah hadir dan menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, terutama selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadiranmu bukan sekadar kebetulan, melainkan menjadi salah satu alasan mengapa hari-hari yang berat terasa lebih mudah untuk dijalani. Tidak selalu tentang hal besar atau kata-kata indah, tetapi tentang hal-hal sederhana yang begitu berarti: menjadi tempat berkeluh kesah, mendengarkan cerita tanpa lelah, serta memahami hal-hal kecil yang sering kali sulit dimengerti oleh orang lain. Terima kasih karena telah berbagi suka dan duka, memberikan semangat di setiap prosesnya, dan tetap mendampingi penulis dalam perjalanan panjang yang tidak selalu mudah ini. Terima kasih karena tetap ada, bahkan di saat penulis sedang tidak baik-baik saja. Kehadiranmu menjadi tempat pulang yang tenang di tengah banyaknya pikiran dan keraguan. Semoga Allah SWT senantiasa menjaga setiap langkahmu, memudahkan segala urusanmu, serta menghadirkan banyak kebaikan dan kebahagiaan dalam setiap perjalanan hidup yang kamu tempuh.
4. Untuk keluarga besar tercinta, terima kasih atas doa, perhatian, dukungan, dan kasih sayang yang selalu diberikan kepada penulis. Kehadiran kalian menjadi salah satu kekuatan yang membantu penulis melewati berbagai tantangan hingga dapat menyelesaikan perjalanan ini. Setiap nasihat, perhatian, dan dukungan yang diberikan memiliki arti yang besar bagi penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan kepada seluruh keluarga.

5. Untuk Ibu Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed. selaku dosen pembimbing, serta Bapak Joko Purwanto, S.Si., M.Sc. dan Ibu Puspo Rohmi, M.Pd. selaku dosen penguji, terima kasih atas waktu, kesabaran, arahan, masukan, serta ilmu yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Bimbingan, kritik, dan saran yang diberikan sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini sekaligus menjadi pengalaman berharga dalam proses belajar akademik. Semoga segala kebaikan dan ilmu yang telah diberikan mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT.
6. Untuk teman-teman dan sahabat tersayang, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta berbagai cerita yang telah dilalui bersama selama perjalanan ini. Terima kasih karena selalu hadir untuk mendengarkan, memberi semangat, dan menemani penulis melewati berbagai tantangan dalam proses penyusunan skripsi. Kehadiran kalian membuat setiap proses terasa lebih ringan dan bermakna. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kemudahan, kebahagiaan, dan keberkahan dalam setiap langkah kehidupan kalian.
7. Untuk semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis selama proses penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terima kasih atas doa, bantuan, perhatian, dan kebaikan yang diberikan. Setiap dukungan yang hadir memiliki arti yang besar bagi penulis dalam menyelesaikan perjalanan ini. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dengan keberkahan, kebahagiaan, dan kemudahan dalam setiap langkah kehidupan.
8. Untuk almamater tercinta, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, terima kasih telah menjadi tempat penulis belajar, bertumbuh, dan menemukan banyak pengalaman berharga selama perjalanan perkuliahan. Segala proses, pelajaran, dan kenangan yang hadir selama menempuh pendidikan akan menjadi bagian penting dalam perjalanan hidup penulis ke depannya.
9. *Last but not least*, untuk Adhelia Dwi Vivialina, terima kasih karena telah bertahan dan terus melangkah hingga sampai di titik ini. Terima kasih karena tetap berusaha meskipun sering kali merasa lelah, ragu, dan menghadapi

berbagai tantangan yang tidak selalu mudah. Skripsi ini bukan sekadar tentang gelar atau pencapaian akademik, tetapi tentang perjalanan seorang anak perempuan yang berusaha membahagiakan kedua orang tuanya, mewujudkan harapan-harapannya, dan membuktikan bahwa dirinya mampu melewati setiap proses dengan baik. Terima kasih untuk setiap doa yang dilangitkan, setiap air mata yang disembunyikan, dan setiap langkah yang tetap diambil meskipun terasa berat. Semoga setelah semua perjalanan ini, diri ini senantiasa diberi kebahagiaan, ketenangan, kesehatan, dan keberanian untuk terus melangkah menuju impian serta hal-hal baik yang telah lama diperjuangkan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca serta menjadi kontribusi positif dalam dunia pendidikan.

Yogyakarta, 2 Juni 2026

Penulis

Adhelia Dwi Vivialina

NIM. 22104050021

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

EFEKTIVITAS *PROJECT BASED LEARNING* DALAM KERANGKA *UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK DI KELAS INKLUSI

Adhelia Dwi Vivialina

22104050021

INTISARI

Kemampuan berpikir kritis dan komunikasi merupakan keterampilan abad ke-21 yang penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran fisika, khususnya pada kelas inklusi. Pengembangan kedua keterampilan tersebut memerlukan model pembelajaran yang mampu mengakomodasi keberagaman kebutuhan peserta didik, salah satunya melalui penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Universal Design for Learning* (UDL). Model PjBL berbasis UDL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara aktif, kolaboratif, dan fleksibel sesuai dengan karakteristik masing-masing.

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui efektivitas model pembelajaran PjBL berbasis UDL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik; 2) mengetahui efektivitas model pembelajaran PjBL berbasis UDL dalam meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik pada materi pemanasan global di kelas inklusi.

Penelitian ini menggunakan metode pre-eksperimen dengan desain *one-group pretest-posttest*. Sampel penelitian terdiri atas 32 peserta didik kelas X E di salah satu madrasah inklusif negeri di Yogyakarta, termasuk satu Peserta Didik Berkebutuhan Khusus (PDBK) dengan hambatan daksa. Instrumen pengumpulan data berupa tes kemampuan berpikir kritis, lembar *self-assessment* komunikasi, dan lembar observasi komunikasi. Peningkatan kemampuan peserta didik dianalisis berdasarkan perbedaan nilai pretest dan posttest.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran PjBL berbasis UDL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi peserta didik. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *N-Gain* kemampuan berpikir kritis sebesar 0,8314 (kategori tinggi) serta *effect size* sebesar 0,883 (kategori besar). Pada kemampuan komunikasi, diperoleh nilai *N-Gain self-assessment* sebesar 0,7786 dan observasi sebesar 0,8398 dengan kategori tinggi, serta *effect size* masing-masing sebesar 0,873 dan 0,879 dengan kategori besar. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa model PjBL berbasis UDL efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi peserta didik pada materi pemanasan global di kelas inklusi.

Kata kunci: *Project Based Learning* (PjBL), *Universal Design for Learning* (UDL), kemampuan berpikir kritis, kemampuan komunikasi.

EFFECTIVENESS OF PROJECT BASED LEARNING WITHIN THE UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING FRAMEWORK IN ENHANCING STUDENTS' CRITICAL THINKING AND COMMUNICATION SKILLS IN INCLUSIVE CLASSROOMS

Adhelia Dwi Vivialina

22104050021

ABSTRACT

Critical thinking and communication skills are essential 21st-century competencies that need to be developed in physics learning, particularly in inclusive classrooms. The development of these skills requires a learning model that can accommodate the diverse needs of students. One such approach is the implementation of Project Based Learning (PjBL) based on Universal Design for Learning (UDL), which provides opportunities for students to learn actively, collaboratively, and flexibly according to their individual characteristics.

This study aims to 1) determine the effectiveness of the PjBL model based on UDL in improving students' critical thinking skills; and 2) determine the effectiveness of the PjBL model based on UDL in improving students' communication skills on the topic of global warming in an inclusive classroom.

This research employed a pre-experimental method with a one-group pretest-posttest design. The sample consisted of 32 students from class X E at an inclusive public madrasah in Yogyakarta, including one student with special needs (physical disability). The data collection instruments included a critical thinking test, a communication self-assessment sheet, and a communication observation sheet. The improvement of students' skills was analyzed based on the differences between pretest and posttest scores.

The results showed that the PjBL model based on UDL was effective in improving students' critical thinking and communication skills. This is indicated by a critical thinking N-Gain score of 0.8314 (high category) and an effect size of 0.883 (large category). For communication skills, the N-Gain scores were 0.7786 for self-assessment and 0.8398 for observation, both in the high category, while the effect sizes were 0.873 and 0.879 respectively, both in the large category. Based on these findings, it can be concluded that the PjBL model based on UDL is effective in improving students' critical thinking and communication skills on the topic of global warming in inclusive classrooms. **Keywords:** Project Based Learning (PjBL), Universal Design for Learning (UDL), critical thinking skills, communication skills, inclusive classroom.

Keywords: Project Based Learning (PjBL), Universal Design for Learning (UDL), critical thinking skills, communication skills.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
G. Definisi Operasional.....	10
BAB II LANDASAN TEORI	13
A. Kajian Teori	13
1. Efektivitas Pembelajaran Fisika	13

2. Kerangka <i>Universal Design for Learning</i> (UDL) dalam Pembelajaran Inklusif	16
3. <i>Project Based Learning</i> (PjBL).....	23
4. Kemampuan Berpikir Kritis	34
5. Kemampuan Komunikasi	38
6. Pemanasan Global	44
B. Kajian Penelitian yang Relevan	52
C. Kerangka Berpikir.....	54
D. Rumusan Hipotesis	56
BAB III METODE PENELITIAN	58
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	58
1. Jenis Penelitian	58
2. Desain Penelitian	58
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	60
C. Populasi dan Sampel Penelitian	61
1. Populasi	61
2. Sampel.....	62
D. Variabel Penelitian.....	62
1. Variabel Bebas	63
2. Variabel Terikat.....	63
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	63
1. Tes	63
2. Non Tes	65
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	69
1. Validitas Instrumen	69

2. Reliabilitas Instrumen.....	72
G. Teknik Analisis Data.....	73
1. Analisis Deskriptif.....	73
2. Uji Normalitas	74
3. Uji Hipotesis.....	75
4. <i>Normalized Gain</i> (N-gain).....	76
5. <i>Effect Size</i>	76
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	97
A. Hasil Penelitian	97
1. Deskripsi Data Penelitian	97
2. Analisis Instrumen Berdasarkan Indikator	99
3. Uji Prasyarat	102
4. Uji Hipotesis.....	103
5. <i>N-Gain</i>	104
6. <i>Effect Size</i>	106
B. Pembahasan.....	107
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	118
A. Kesimpulan	118
B. Saran.....	118
DAFTAR PUSTAKA.....	120
LAMPIRAN.....	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Langkah-langkah PjBL (Kemendikbud, 2020)	30
Gambar 2. 2 Diagram Alur Kerangka Berpikir.....	56



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tiga Prinsip Utama UDL (Cast, 2018)	17
Tabel 2. 2 Keterkaitan antara PjBL dengan Prinsip UDL.....	32
Tabel 2. 3 Indikator Berpikir Kritis (Ennis, 2011).....	35
Tabel 2. 4 Keterkaitan Tahapan PjBL, Implementasi UDL, dan Aspek Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.....	38
Tabel 2. 5 Indikator Kemampuan Komunikasi (Purinusa, 2023)	40
Tabel 2. 6 Keterkaitan Tahapan PjBL, Implementasi UDL, dan Aspek Kemampuan Komunikasi Peserta Didik.....	43
Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian.....	60
Tabel 3. 2 Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	64
Tabel 3. 3 Instrumen Self-Assessment Kemampuan Komunikasi.....	66
Tabel 3. 4 Instrumen Observasi Kemampuan Komunikasi	68
Tabel 3. 5 Kriteria Validitas Aiken's V.....	71
Tabel 3. 6 Kategori Effect Size (Cohen, 1988).....	77
Tabel 4. 1 Statistik Deskriptif Kemampuan Berpikir Kritis	97
Tabel 4. 2 Statistik Deskriptif Self-Assessment Kemampuan Komunikasi.....	98
Tabel 4. 3 Statistik Deskriptif Observasi Kemampuan Komunikasi	98
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Indikator Kemampuan Berpikir Kritis.....	99
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Self-Assessment Kemampuan Komunikasi	100
Tabel 4. 6 Hasil Analisis Observasi Kemampuan Komunikasi	101
Tabel 4. 7 Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kritis	102
Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas Self-Assessment Kemampuan Komunikasi.....	102
Tabel 4. 9 Hasil Uji Normalitas Observasi Kemampuan Komunikasi	103
Tabel 4. 10 Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kritis	103
Tabel 4. 11 Hasil Uji Hipotesis Self-Assessment Kemampuan Komunikasi	104
Tabel 4. 12 Hasil Uji Hipotesis Observasi Kemampuan Komunikasi.....	104
Tabel 4. 13 Hasil Analisis N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis	105
Tabel 4. 14 Hasil Analisis N-Gain Self-Assessment Kemampuan Komunikasi	105
Tabel 4. 15 Hasil Analisis N-Gain Observasi Kemampuan Komunikasi	105

Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Effect Size Kemampuan Berpikir Kritis 106
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Effect Size Self-Assessment Kemampuan
Komunikasi 106
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Effect Size Observasi Kemampuan Komunikasi 106



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Modul Ajar	125
Lampiran 2 Instrumen Soal Kemampuan Berpikir Kritis	125
Lampiran 3 Instrumen Self-Assessment Kemampuan Komunikasi	125
Lampiran 4 Instrumen Observasi Kemampuan Komunikasi	126
Lampiran 5 Hasil Validasi Instrumen Soal Kemampuan Berpikir kritis	126
Lampiran 6 Hasil Validasi Instrumen <i>Self-Assessment</i> Kemampuan Komunikasi	126
Lampiran 7 Hasil Validasi Instrumen Observasi Kemampuan Komunikasi	127
Lampiran 8 Hasil Validasi Instrumen Modul Ajar	127
Lampiran 9 Hasil Perhitungan Reliabilitas Soal Kemampuan Berpikir Kritis ...	127
Lampiran 10 Hasil Perhitungan Reliabilitas Instrumen <i>Self-Assessment</i> Kemampuan Komunikasi.....	127
Lampiran 11 Hasil Analisis Deskriptif Self-Assessment Kemampuan Komunikasi	128
Lampiran 12 Hasil Analisis Deskriptif Kemampuan Berpikir Kritis.....	128
Lampiran 13 Hasil Analisis Deskriptif Observasi Kemampuan Komunikasi	128
Lampiran 14 Hasil Uji Normalitas Soal Kemampuan Berpikir Kritis.....	128
Lampiran 15 Hasil Uji Normalitas <i>Self-Assessment</i> Kemampuan Komunikasi .	128
Lampiran 16 Hasil Uji Normalitas Observasi Kemampuan Komunikasi.....	128
Lampiran 17 Hasil Uji Hipotesis Soal Kemampuan Berpikir Kritis.....	129
Lampiran 18 Hasil Uji Hipotesis Self-Assessment Kemampuan Komunikasi...	129
Lampiran 19 Hasil Uji Hipotesis Observasi Kemampuan Komunikasi.....	129
Lampiran 20 Hasil Analisis N-Gain Soal Kemampuan Berpikir Kritis.....	129
Lampiran 21 Hasil Analisis N-Gain Self-Assessment Kemampuan Komunikasi	129
Lampiran 22 Hasil Analisis N-Gain Observasi Kemampuan Komunikasi.....	129
Lampiran 23 Hasil Pengerjaan Peserta Didik dan Observasi Pembelajaran.....	129
Lampiran 24 Dokumentasi	130

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan komponen fundamental dalam upaya mencerdaskan kehidupan bangsa. Melalui pendidikan, peserta didik tidak hanya dituntut untuk menguasai pengetahuan secara kognitif, tetapi juga harus mampu mengembangkan keterampilan, sikap, serta kepribadian. Hal ini sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yang tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yaitu mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab. Dengan demikian, pembelajaran di sekolah tidak hanya menekankan pada aspek akademik, tetapi juga pada pengembangan keterampilan sosial, emosional, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Peserta didik diharapkan memiliki berbagai kompetensi, seperti keterampilan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, berkolaborasi, berkomunikasi, serta kreativitas yang tinggi (Yokhebed, 2019). Tuntutan tersebut semakin relevan pada era globalisasi dan revolusi industri 4.0 yang menekankan penguasaan kompetensi 4C (*critical thinking, creativity, collaboration, dan communication*). Oleh karena itu, pendidikan dituntut untuk menghadirkan proses pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan mampu mengakomodasi kebutuhan belajar peserta didik yang beragam.

Dunia pendidikan saat ini juga menghadapi tantangan dalam penyelenggaraan pendidikan inklusif. Pendidikan inklusif hadir sebagai upaya memberikan kesempatan yang sama kepada seluruh peserta didik, termasuk Peserta Didik Berkebutuhan Khusus (PDBK), untuk memperoleh pendidikan yang berkualitas. Prinsip utama pendidikan inklusif adalah menghargai keberagaman, menghilangkan diskriminasi, serta mengakui bahwa setiap peserta didik memiliki potensi yang dapat dikembangkan

(Suparlan, 2022). Oleh karena itu, pendidikan inklusif tidak hanya berorientasi pada peningkatan kemampuan akademik, tetapi juga pada pengembangan keterampilan sosial, komunikasi, dan kemampuan berpikir peserta didik. Melalui pendidikan inklusif, peserta didik reguler dan PDBK memperoleh kesempatan untuk belajar bersama dalam lingkungan yang sama sehingga dapat menumbuhkan sikap saling menghargai, mengurangi stigma sosial, dan meningkatkan kualitas interaksi antarpeserta didik.

Pelaksanaan pendidikan inklusif di lapangan masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu permasalahan yang ditemukan berkaitan dengan kemampuan komunikasi peserta didik. Komunikasi merupakan kemampuan penting yang memungkinkan peserta didik menyampaikan pendapat, mengajukan pertanyaan, memberikan tanggapan, serta bekerja sama secara efektif dalam proses pembelajaran (Safitri et al., 2022). Namun, berdasarkan hasil observasi Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di salah satu kelas inklusi yang melibatkan PDBK daksa di Yogyakarta, kemampuan komunikasi peserta didik masih tergolong rendah. Kondisi ini terlihat dari kecenderungan peserta didik untuk diam ketika ditanya guru, enggan menyampaikan pendapat meskipun memahami materi, serta kurang percaya diri ketika diminta tampil di depan kelas. Kondisi tersebut tampak lebih jelas pada PDBK daksa yang cenderung lebih pasif dan ragu dalam menyampaikan pendapat. Selain itu, interaksi antara peserta didik reguler dan PDBK belum berlangsung secara optimal sehingga kesempatan untuk saling bertukar gagasan masih terbatas. Kebiasaan penggunaan *smartphone* yang lebih dominan untuk hiburan juga turut mengurangi intensitas komunikasi tatap muka antarpeserta didik. Temuan ini sejalan dengan Rahmad, 2022 yang menyatakan bahwa penggunaan *smartphone* secara berlebihan dapat mengurangi intensitas komunikasi interpersonal secara langsung.

Permasalahan komunikasi semakin terlihat dalam kegiatan diskusi kelompok. Sebagian peserta didik cenderung menjadi pendengar pasif dan hanya mengikuti jalannya diskusi tanpa memberikan kontribusi yang

berarti. Sebaliknya, beberapa peserta didik yang lebih dominan sering mengendalikan jalannya diskusi sehingga kesempatan berbicara tidak tersebar secara merata. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peserta didik belum memiliki keterampilan komunikasi yang memadai, seperti mengemukakan pendapat, memberikan tanggapan, menghargai pendapat orang lain, dan menjaga alur diskusi agar tetap fokus pada tujuan pembelajaran. PDBK daksa juga tampak ragu ketika diminta menyampaikan pendapat dan sering memerlukan dorongan langsung dari guru agar mau terlibat dalam diskusi. Akibatnya, proses pembelajaran menjadi kurang interaktif dan kesempatan peserta didik untuk mengembangkan kemampuan komunikasi belum tercapai secara optimal.

Guru memiliki peran penting dalam menciptakan pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan komunikasi peserta didik melalui kegiatan diskusi, presentasi, kerja kelompok, maupun pembelajaran berbasis proyek. Dalam konteks pendidikan inklusif, guru tidak hanya berperan sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai fasilitator yang bertanggung jawab menciptakan lingkungan belajar yang mampu mengakomodasi keberagaman kebutuhan peserta didik (Arianto et al., 2024). Namun, hasil observasi menunjukkan bahwa guru masih menghadapi kendala dalam mengelola kelas inklusi, terutama dalam mengakomodasi kebutuhan belajar yang beragam. Akibatnya, interaksi antara guru dan peserta didik maupun antarpeserta didik belum berkembang secara optimal.

Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan masih cenderung berpusat pada guru (*teacher-centered*). Guru lebih banyak menyampaikan materi secara verbal, sedangkan peserta didik berperan sebagai penerima informasi. Kegiatan pembelajaran didominasi oleh penjelasan materi dan pemberian tugas individu, sementara kesempatan peserta didik untuk berdiskusi, mengemukakan pendapat, mengajukan pertanyaan, maupun mengeksplorasi permasalahan secara mandiri masih terbatas. Akibatnya, peserta didik kurang terlatih untuk

mengomunikasikan gagasan yang dimiliki serta kurang memperoleh kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah. Kondisi ini juga berdampak pada PDBK yang cenderung menjadi peserta pasif dalam pembelajaran karena keterlibatan mereka belum difasilitasi secara optimal.

Penggunaan media pembelajaran yang kurang bervariasi juga menjadi salah satu kendala dalam pembelajaran fisika di kelas inklusi. Pembelajaran masih didominasi penggunaan buku dan penugasan tertulis yang menuntut peserta didik memahami materi melalui bacaan serta memberikan jawaban dalam bentuk tulisan. Kondisi ini menjadi tantangan tersendiri bagi PDBK daksa karena mereka memerlukan waktu lebih lama untuk menulis dan menyelesaikan tugas. Selain itu, materi fisika yang bersifat abstrak memerlukan penyajian yang lebih variatif agar mudah dipahami. Namun, pembelajaran yang hanya berfokus pada penyampaian teori dan pengerjaan tugas tertulis menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep secara mendalam. Akibatnya, peserta didik mengalami kesulitan menghubungkan konsep fisika dengan fenomena nyata, kurang terdorong untuk mengemukakan pendapat, serta belum optimal dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran belum sepenuhnya mengakomodasi keberagaman kebutuhan dan karakteristik peserta didik di kelas inklusi. Penelitian Maraya et al., 2023 menunjukkan bahwa keterbatasan fasilitas dan metode pembelajaran yang belum adaptif menjadi salah satu hambatan utama bagi PDBK daksa dalam mengikuti pembelajaran secara optimal.

Selain kemampuan komunikasi, kemampuan berpikir kritis juga menjadi tantangan dalam pembelajaran fisika di kelas inklusi. Berpikir kritis merupakan kemampuan untuk menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, serta menarik kesimpulan berdasarkan alasan yang logis dan ilmiah (Widya et al., 2025). Hasil observasi menunjukkan bahwa peserta didik masih cenderung berfokus pada jawaban akhir tanpa memahami konsep yang

mendasarinya. Ketika diberikan pertanyaan yang menuntut analisis atau pemecahan masalah, sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan dalam memberikan alasan yang sesuai dan menghubungkan konsep fisika dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Kondisi ini juga terlihat pada PDBK daksa yang sering kali lebih fokus menyelesaikan tuntutan tugas secara teknis sehingga kesempatan untuk mengeksplorasi konsep dan mengembangkan penalaran ilmiah menjadi lebih terbatas. Selain itu, pembelajaran yang cenderung menggunakan satu bentuk penyajian materi dan satu bentuk respons belajar menyebabkan peserta didik belum memperoleh kesempatan yang beragam untuk memahami konsep maupun menunjukkan proses berpikirnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih perlu dikembangkan melalui pembelajaran yang mampu mengakomodasi keberagaman kebutuhan belajar dan memberikan kesempatan yang setara bagi seluruh peserta didik untuk terlibat dalam proses berpikir ilmiah.

Berbagai permasalahan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran fisika di kelas inklusi masih menghadapi tantangan dalam mengembangkan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis peserta didik. Rendahnya partisipasi dalam diskusi, terbatasnya kesempatan menyampaikan ide, kesulitan dalam menganalisis permasalahan fisika, serta belum optimalnya akses belajar bagi peserta didik dengan kebutuhan yang beragam menunjukkan bahwa pembelajaran belum sepenuhnya memberikan kesempatan yang setara bagi seluruh peserta didik untuk berkembang sesuai potensinya. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang mampu mengakomodasi keberagaman kebutuhan belajar peserta didik sekaligus mendukung pengembangan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis secara optimal.

Salah satu pendekatan yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Universal Design for Learning* (UDL). UDL menekankan pentingnya penyediaan berbagai alternatif dalam penyajian materi, keterlibatan peserta didik, dan cara peserta didik mengekspresikan

pemahamannya sehingga hambatan belajar dapat diminimalkan dan kesempatan belajar yang setara dapat diwujudkan (Cast, 2018). Penerapan UDL menjadi relevan dengan berbagai permasalahan yang ditemukan selama observasi. Penyediaan materi melalui berbagai bentuk, seperti video, simulasi, gambar, dan demonstrasi, dapat membantu peserta didik memahami konsep fisika yang abstrak serta mengatasi keterbatasan pembelajaran yang selama ini didominasi buku dan LKPD. Selain itu, pemberian alternatif bentuk tugas dan penilaian memungkinkan peserta didik, termasuk PDBK daksa, untuk menunjukkan pemahamannya melalui berbagai cara tanpa bergantung pada jawaban tertulis yang panjang. UDL juga mendorong keterlibatan aktif seluruh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran sehingga kesempatan berpartisipasi dapat dirasakan secara lebih merata.

Namun, penerapan prinsip-prinsip UDL memerlukan model pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam mengeksplorasi masalah, bekerja sama, berkomunikasi, serta menghasilkan suatu produk yang bermakna. Salah satu model pembelajaran yang sesuai adalah *Project Based Learning* (PjBL). Model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melalui penyelesaian proyek yang berkaitan dengan permasalahan nyata sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas (Rehani & Mustofa, 2023). Melalui kegiatan perencanaan proyek, diskusi, pengumpulan informasi, penyelesaian masalah, dan presentasi hasil proyek, peserta didik memperoleh kesempatan yang lebih luas untuk mengembangkan kemampuan komunikasi serta berpikir kritis dalam konteks pembelajaran yang bermakna.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan dalam pembelajaran fisika di kelas inklusi sebagai berikut:

1. Pembelajaran di kelas inklusi belum sepenuhnya mengakomodasi keberagaman karakteristik dan kebutuhan belajar peserta didik, termasuk Peserta Didik Berkebutuhan Khusus (PDBK).
2. Pendekatan pembelajaran yang diterapkan masih cenderung berpusat pada guru (*teacher-centered*), sehingga keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran masih terbatas.
3. Media dan sumber belajar yang digunakan belum cukup bervariasi untuk memfasilitasi perbedaan kebutuhan peserta didik di kelas inklusi.
4. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika yang bersifat abstrak serta menghubungkannya dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
5. Kemampuan komunikasi peserta didik masih rendah, ditunjukkan oleh kurangnya keberanian dalam mengemukakan pendapat, mengajukan pertanyaan, memberikan tanggapan, serta berpartisipasi aktif dalam diskusi pembelajaran.
6. Interaksi dan komunikasi antara peserta didik reguler dan PDBK belum berlangsung secara optimal sehingga kesempatan untuk bertukar gagasan dan belajar bersama masih terbatas.
7. Kemampuan berpikir kritis peserta didik masih perlu ditingkatkan, terlihat dari kesulitan peserta didik dalam menganalisis permasalahan, memberikan alasan yang logis, mengevaluasi informasi, serta menarik kesimpulan berdasarkan konsep fisika yang dipelajari.
8. Belum diterapkannya model pembelajaran yang mampu mengakomodasi keberagaman kebutuhan belajar peserta didik sekaligus mendukung pengembangan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis secara optimal pada pembelajaran fisika di kelas inklusi.

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini berfokus pada permasalahan pembelajaran fisika di kelas inklusi yang masih didominasi oleh metode pembelajaran konvensional dan belum sepenuhnya mengakomodasi keberagaman kebutuhan belajar peserta didik. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran, sehingga kemampuan komunikasi dan berpikir kritis belum berkembang secara optimal. Selain itu, PDBK daksa masih menghadapi berbagai hambatan dalam mengakses materi, berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran, serta menunjukkan pemahamannya sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Oleh karena itu, diperlukan penerapan model pembelajaran yang inovatif dan adaptif, salah satunya *Project Based Learning* (PjBL) yang diintegrasikan dengan prinsip *Universal Design for Learning* (UDL). Melalui penerapan PjBL berbasis UDL, peserta didik diharapkan memperoleh kesempatan yang lebih setara untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, serta meningkatkan kemampuan komunikasi dalam lingkungan belajar yang inklusif.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana efektivitas penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dalam kerangka *Universal Design for Learning* (UDL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas inklusi pada materi pemanasan global tingkat SMA?
2. Bagaimana efektivitas penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dalam kerangka *Universal Design for Learning* (UDL) dalam meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik di kelas inklusi pada materi pemanasan global tingkat SMA?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dalam kerangka *Universal Design for Learning*

(UDL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas inklusi pada materi pemanasan global tingkat SMA.

2. Mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dalam kerangka *Universal Design for Learning* (UDL) untuk meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik di kelas inklusi pada materi pemanasan global tingkat SMA.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Bagi Guru
Memberikan alternatif pembelajaran berbasis proyek yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pemecahan masalah serta mengembangkan kemampuan komunikasi guna mendorong partisipasi aktif dalam pembelajaran fisika.
2. Bagi Peserta Didik
Membantu peserta didik, termasuk PDBK untuk lebih terampil berkomunikasi, berani menyampaikan pendapat, serta mampu berpikir kritis melalui pengalaman belajar berbasis proyek.
3. Bagi Sekolah
Mendukung pengembangan program pembelajaran inklusif yang lebih efektif dengan menerapkan model PjBL, sehingga dapat meningkatkan kualitas proses serta hasil belajar fisika.
4. Bagi Peneliti Selanjutnya
Diharapkan dapat menjadi bahan rujukan dan referensi bagi penelitian selanjutnya terkait implementasi PjBL, khususnya dalam konteks peningkatan kemampuan berpikir kritis serta kemampuan komunikasi peserta didik pada pembelajaran inklusif.

G. Definisi Operasional

Untuk meminimalkan perbedaan pemahaman terhadap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, beberapa definisi operasional disusun sebagai berikut:

1. Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas pembelajaran merupakan tingkat keberhasilan suatu proses belajar mengajar dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, efektivitas pembelajaran diukur melalui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi peserta didik setelah diterapkannya model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada materi pemanasan global.

2. *Universal Design for Learning* (UDL)

Universal Design for Learning (UDL) adalah pendekatan pembelajaran yang memberikan berbagai alternatif dalam penyajian materi, keterlibatan peserta didik, dan cara peserta didik menunjukkan pemahamannya untuk mengakomodasi keberagaman kebutuhan belajar peserta didik. Dalam penelitian ini, UDL dioperasionalkan melalui tiga prinsip utama, yaitu *multiple means of representation*, *multiple means of engagement*, dan *multiple means of action and expression* yang diintegrasikan dalam model pembelajaran PjBL pada materi pemanasan global.

3. *Project Based Learning* (PjBL)

Project Based Learning (PjBL) adalah model pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik melalui kegiatan proyek nyata yang berkaitan dengan materi pelajaran yang diajarkan. PjBL dilakukan dengan beberapa langkah, yaitu menentukan pertanyaan mendasar, merencanakan proyek, membuat jadwal, memantau perkembangan, menguji hasilnya, dan mengevaluasi pengalaman belajar. Dalam penelitian ini, PjBL diterapkan dalam pembelajaran fisika di kelas inklusi dengan mengadaptasi prinsip UDL, yang terdiri dari tiga prinsip utama, yaitu beragam cara untuk mengikatkan peserta

didik dan memotivasi mereka belajar, beragam cara menyajikan materi pelajaran, beragam cara peserta didik berpartisipasi dan menunjukkan pemahaman mereka.

4. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan peserta didik dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan informasi berdasarkan alasan yang logis serta didukung dengan bukti yang relevan. Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir kritis peserta didik diukur melalui beberapa indikator seperti kemampuan mengidentifikasi masalah, memberikan alasan, menarik kesimpulan, serta mengevaluasi hasil pemecahan masalah dalam pembelajaran pada materi pemanasan global.

5. Kemampuan Komunikasi

Kemampuan komunikasi adalah kemampuan peserta didik untuk menyampaikan gagasan, pendapat, dan informasi secara lisan atau tertulis dengan jelas dan efektif selama proses belajar. Dalam penelitian ini, kemampuan komunikasi meliputi keaktifan peserta didik dalam berdiskusi, menyampaikan gagasan, berinteraksi dengan teman sebaya dan guru, serta kemampuan mempresentasikan hasil proyek.

6. Kelas Inklusi

Kelas inklusi merupakan sistem pembelajaran yang menggabungkan peserta didik dengan PDBK dalam satu lingkungan belajar yang sama. Dalam penelitian ini, kelas inklusi diartikan sebagai ruang belajar di mana setiap peserta didik dan PDBK, memiliki kesempatan yang sama untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran fisika. Dalam hal ini, PDBK yang terdapat di kelas inklusi adalah peserta didik dengan hambatan fisik motorik atau PDBK daksa, akibat gangguan pada fungsi anggota tubuh, baik karena kelainan bawaan, penyakit, maupun cedera.

7. Materi Pemanasan Global

Materi Pemanasan Global merupakan salah satu pokok bahasan dalam pembelajaran fisika yang membahas tentang peningkatan suhu rata-rata bumi akibat akumulasi gas rumah kaca di atmosfer. Materi ini mencakup pemahaman mengenai penyebab, dampak, serta upaya mengurangi pemanasan global. Materi ini memiliki keterkaitan yang kuat dengan fenomena kehidupan sehari-hari dan memungkinkan peserta didik untuk melakukan berbagai kegiatan atau proyek sederhana yang kontekstual, seperti pembuatan poster edukatif tentang pengurangan emisi karbon, pembuatan video kampanye hemat energi, atau eksperimen mini tentang efek rumah kaca menggunakan botol transparan dan lampu pijar.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan model pembelajaran PjBL dalam kerangka UDL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi pemanasan global di kelas inklusi. Efektivitas tersebut ditunjukkan oleh adanya peningkatan nilai kemampuan berpikir kritis antara hasil *pretest* dan *posttest* yang berada pada kategori tinggi. Hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan. Nilai *effect size* sebesar 0,883 dalam kategori besar, serta nilai *N-Gain* sebesar 0,8314 yang berada pada kategori tinggi.
2. Penerapan model pembelajaran PjBL dalam kerangka UDL efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik di kelas inklusi pada materi pemanasan global. Hal ini ditunjukkan dari peningkatan *hasil self-assessment* dan observasi kemampuan komunikasi, hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan. Nilai *N-Gain self-assessment* sebesar 0,7786 yang berada pada kategori tinggi, nilai *N-Gain* observasi sebesar 0,8398 yang berada pada kategori tinggi, serta nilai *effect size self-assessment* sebesar 0,873 dan observasi sebesar 0,879 yang termasuk kategori besar.

B. Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan beragam sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasikan secara lebih luas. Selain itu, penerapan PjBL dalam kerangka UDL dapat dilakukan dalam jangka waktu yang lebih panjang agar dampaknya terhadap kemampuan berpikir kritis dan komunikasi peserta didik dapat diamati secara lebih optimal. Penelitian berikutnya juga

dapat menggunakan kelas kontrol untuk memperkuat perbandingan efektivitas model pembelajaran yang diterapkan, serta mengkaji variabel lain yang relevan seperti kreativitas, kolaborasi, pemecahan masalah, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi lainnya. Penggunaan metode penelitian campuran (*mixed methods*) juga dapat dipertimbangkan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas pembelajaran, baik dari aspek kuantitatif maupun kualitatif.



DAFTAR PUSTAKA

- Afina, H. K. A., Sari, N. P., Ayu, M. S., Januariana, N. E., Serihati, A. Y. T., Pakpahan, S. F., Mastari, E. S., Agustiawan, Hidayat, N., Ramadhani, M., & Saragih, N. N. J. (2025). Dampak Perubahan Iklim terhadap Kesehatan (1st ed.). Wawasan Ilmu.
- Alvira, E. M., Vaganza, A., Putri, A., & Setiawan, B. (2023). Analisis Permasalahan Belajar : Faktor-Faktor Efektivitas Proses Pembelajaran Pada Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial (JUPENDIS)*, 2(1), 142–153. <https://doi.org/10.54066/jupendis.v2i1.1186>
- Anggraini, W., Saqila, M. S., Suryadi, A., & Suwarna, I. P. (2025). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Energi Terbarukan melalui PjBL-STEM dengan Design Thinking. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 13, 33. <https://doi.org/10.21831/jpms.v13i2.87690>
- Arianto, N. O., Najamuddin, & Ahriani. (2024). Peran Guru Sebagai Komunikator dan Fasilitator Pada Implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Guru Profesional*. <https://jurnal.sainsglobal.com/index.php/nov>
- Arriani, F., Agustiyawati, Rizki, A., Widiyanti, R., Wibowo, S., Herawati, C. T. F., & Maryanti, T. (2022). Panduan Pelaksanaan Pendidikan Inklusif. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.
- Bastian, I. S. Akt. , M. B. A. , Ph. d. (2010). Akuntansi Sektor Publik. Erlangga.
- Bintang, P., Ristiani, L., Lestari, H., & Walid, A. (2023). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal HOTS (Analisis Kuantitatif) Students' Critical Thinking Ability in Solving Hots Questions (Quantitative Analysis). *Comserva*, 2(09), 1916–1923. <https://doi.org/10.36418/comserva.v2i09.588>
- Budiarti, I. S., Wabiser, Y. D., & Mawene, A. (2024). Inovasi PBL dan PjBL (Berbasis Kontekstual Papua). Pajang Putra Wijaya.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and Quasi-Experiment Al Designs For Research*. Houghton Mifflin Company.
- Cast. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines*. CAST.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publication.
- Ennis, R. (2011). *Critical Thinking: Reflection and Perspective Part II*. Summer.

- Fathurrohman, M. (2015). Model-Model Pembelajaran Inovatif Alternatif Desain Pembelajaran yang Menyenangkan. Ar-Ruzz Media.
- Fauzizah, L., Sriyono, S., & Kurniawan, E. S. (2023). Pengembangan E-Booklet Interaktif Berbasis Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 4, 71–80. <https://doi.org/10.37729/jips.v4i2.3568>
- Foley, G., & Jhamtani, H. (1993). Pemanasan global siapakah yang merasakan panas? (1st ed.). Yayasan Obor Indonesia.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2008). *How to Design and Evaluate Research in Education*. McGraw-Hill.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand- student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1).
- Handoko, E. Y., Yuwono, & Ariani, R. (2019). Analisis Kenaikan Muka Air Laut Indonesia Tahun 1993–2018 Menggunakan Data Altimetri. *Geoid, Volume 15, Nomor 1*. <http://rads.tudelft.nl/rads/>.
- Hasanah. (2023). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Pemanasan Global. Uin Syarif Hidayatullah.
- Herlina, L., Remana, M. T., Nurcahya, M. A., & Prihantini. (2020). Pembelajaran Project-Based Learning dalam Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa. *Bidayatuna: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Volume 5 Nomor 2*. <https://doi.org/https://doi.org/10.54471/bidayatuna.v5i2.1660>
- Irmayani, & Suherman, C. F. (2025). *Ekologi Industri* (T. A. Suherman, Ed.; Pertama). Eureka Media Aksara.
- Kartika, I., Aroyandini, E. N., Maulana, S., & Fatimah, S. (2022). Analisis prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran fisika berbasis Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM). *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 10(1), 23–33. <https://doi.org/10.21831/jppfa.v10i1.46381>
- Kemendikbud. (2020a). *Mengenal Konsep Project-based Learning*. GTK Kemendikdasmen.
- Kemendikbud. (2020b). *Panduan Penerapan Model Pembelajaran Inovatif dalam Belajar Dari Rumah (BDR) yang Memanfaatkan Rumah Belajar*. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah.
- Kiswanto, H. (2021). *Fisika Lingkungan: Memahami Alam Dengan Fisika* (M. Syukri, Ed.). Syiah Kuala University Press.
- Kristiyani, S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Membaca, Kolaborasi, dan Komunikasi

dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia pada Peserta Didik VIII E SMP Dian Harapan Jakarta. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 13, 133–139. <https://doi.org/10.23887/jpbsi.v13i2.67388>

- Lestari, N. A. P., Kurniawati, K. L., Dewi, M. S. A., Hita, I. P. A. D., Astuti, N. M. I. P., & Fatmawan, A. R. (2023). Model-Model Pembelajaran untuk Kurikulum Merdeka di Era Society 5.0 (Pertama). Nilacakra.
- Maraya, H., Kursani, A. R., Sudarmanto, A. F., & Maulidina, C. A. (2023). Asesmen dan Rancangan Program Pendidikan Inklusif untuk Anak Berkebutuhan Khusus dengan Hambatan Slow Learner, Low Vision, dan Tunadaksa. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 2. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jpk>
- Nurbaya. (2025). Dampak Perubahan Iklim terhadap Pola Tanam. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, Volume 02, Nomor 02.
- Nurjaman, A. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Melalui Implementasi Desain Pembelajaran “Assure” (Khana, Ed.; Pertama). Penerbit Adab.
- Pangestuti, S. T., & Darsinah, D. (2023). Pembelajaran Inklusi pada Anak Usia Dini: Bagaimana Sistem Pengelolaannya? *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(3), 3509–3518. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i3.4559>
- Pertiwi, E. P., Ali, A. Z., Budiyanto, Zulkarnain, & Sartinah, E. P. (2025). Filosofi dan Prinsip Dasar Pendidikan Inklusi: Implikasi terhadap Masalah Sosial Masyarakat. In *Didaktika: Jurnal Kependidikan* (Vol. 14, Number 1). <https://jurnaldidaktika.org329>
- Purinus, J. S. (2023). Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dalam Berbagai Konteks (I. Putri, Ed.). Hikam Media Utama.
- Rahayu, S. (2023). Upaya Mengembangkan Komunikasi Interpersonal Antara Guru dengan Siswa untuk Meningkatkan Belajar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, Volume 11, Nomor 2.
- Rahmad. (2022). Dampak Penggunaan Smartphone terhadap Perilaku Sosial Siswa. *Edustream: Jurnal Pendidikan Dasar*, Volume 6 Nomor 2. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/eds.v6n2.p154-160>
- Rahman, M. P. Mhd. H., Kencana, M. P. R., & NurFaizah, S. P. (2020). Pengembangan Nilai Moral dan Agama Anak Usia Dini Panduan Bagi Orang Tua, Guru, Mahasiswa, dan Praktisi PAUD (M. P. R. Astuti, Ed.). Edu Publisher.
- Rahmatika, N., Ratrianasari, D., & Widodo, H. (2020). Implementasi Kurikulum 2013 di Sekolah Inklusi Sekolah Dasar International Islamic School (INTIS) Yogyakarta. In *Di Sekolah Inklusi Sekolah Dasar International Islamic School* (Vol. 12, Number 1).

- Ramlah. (2024). Penerapan Metode Diskusi Kelompok Sebagai Upaya Meningkatkan Minat dan Partisipasi Siswa Kelas X Dalam Pembelajaran PAI di SMAN 13 Gowa. *Jurnal J-BKPI*.
- Rehani, A., & Mustofa, T. A. (2023). Implementasi Project Based Learning dalam Meningkatkan Pola Pikir Kritis Siswa di SMK Negeri 1 Surakarta. In *Jurnal Kependidikan* (Vol. 12, Number 4). <https://jurnaldidaktika.org>
- Rohmawati, A. (2015). Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, Volume 9, Edisi 1.
- Ruhimat, M., & Mustar. (2008). *Get Success UN Geografi*. PT Grafindo Media Pratama.
- Safitri, E. M., Maulidina, I. F., Zuniari, N. I., Amaliyah, T., Wildan, S., & Supeno, S. (2022). Keterampilan Komunikasi Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPA Berbasis Laboratorium Alam tentang Biopori. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2654–2663. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2472>
- Salamah, I., Darmawan, O., & Ayu, S. M. (2025). Adaptasi Proses Pembelajaran Untuk Siswa Inklusif di Kelas Rendah Sekolah Dasar. *Jurnal Caksana : Pendidikan Anak Usia Dini*, 8(1), 75–90. <https://doi.org/10.31326/jcpaud.v8i1.2214>
- Salim, A. (2020). *Kemampuan Berfikir Kritis Matematis*. Universitas Islam Lampung.
- Setiawan, B., Hendri, L., Persada, S., & Sintang, K. (2019). Pendekatan CTL dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar pada Mata Pelajaran Matematika. In *J-PiMat* (Vol. 1, Number 1).
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Alfabeta.
- Suparlan. (2022). Peran Komunikasi Guru Dalam Menumbuhkan Motivasi Belajar Siswa di Tingkat Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah. *Auladuna*, 5(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.58518/awwaliyah.v5i1.921>
- Susanta, G., & Sutjahjo, H. (2007). *Akankah Indonesia tenggelam akibat pemanasan global?* (Terbitan Pertama). Penebar Plus.
- Susilawati. (2021). Dampak Perubahan Iklim terhadap Kesehatan. *E-SEHAD*, 1(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/esehad.v2i1.13749>
- Syahrozi, A., Teguh, C., & Boer, K. M. (2020). Analisis Strategi Komunikasi Dinas Pengendalian Penduduk, Keluarga Berencana Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (DPPKBP3A) dalam Mensosialisasikan Program Keluarga Berencana (KB) di Tanah Grogot. *EJournal Ilmu Komunikasi*, 8(4). [https://doi.org/http://ejournal.ilkom.fisip-unmul.ac.id/site/wp-content/uploads/2020/12/Jurnal%20Ozi%20Fix%20\(12-16-20-01-23-07\).pdf](https://doi.org/http://ejournal.ilkom.fisip-unmul.ac.id/site/wp-content/uploads/2020/12/Jurnal%20Ozi%20Fix%20(12-16-20-01-23-07).pdf)

- Usman, A. R. (2024). Memahami Makna Simbol Dalam Proses Komunikasi. *International Journal Sadida*, 4. <https://doi.org/https://doi.org/10.22373/sadida.v4i2.5568>
- Wahyuni, S., & Hadi, M. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Kelas V Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial (IPAS). *JIGE*, 5(4), 2627–2634. <https://doi.org/10.55681/jige.v5i4.3627>
- Widya, D., Dilla, N., Febrianti, A., Rahmawati, D., Malik, A., & Pd, M. (2025). Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Sains (1st ed.). Tahta Media Group.
- Yokhebed. (2019). Profil Kompetensi Abad 21: Komunikasi, Kreativitas, Kolaborasi, Berpikir Kritis Pada Calon Guru Biologi. *Bio-Pedagogi:Jurnal Pembelajaran Biologi*.
- Yulianto, A. (2019). Pengaruh Kemampuan Komunikasi Interpersonal dan Efikasi Diri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. Universitas Tanjungpura.

