

**EFEKTIVITAS MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERINTEGRASI
PENDEKATAN *DEEP LEARNING* UNTUK MEMBANGUN
NATURE OF SCIENCE PADA TOPIK CAHAYA
DISEKOLAH DASAR**

(Skripsi)

Oleh

**EVINNA WINDA MERITA
2213053297**



**FAKULTAS KEGURAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERINTEGRASI PENDEKATAN *DEEP LEARNING* UNTUK MEMBANGUN *NATURE OF SCIENCE* PADA TOPIK CAHAYA DISEKOLAH DASAR

Oleh

EVINNA WINDA MERITA

Masalah rendahnya pemahaman *nature of science* peserta didik sekolah dasar menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas model *discovery learning* terintegrasi pendekatan *deep learning* dalam meningkatkan pemahaman *nature of science* peserta didik pada topik cahaya. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu dengan desain *nonequivalent control group design*. Populasi penelitian yaitu seluruh peserta didik kelas V SD Negeri 6 Metro Utara sebanyak 57 orang yang ditentukan menggunakan teknik *sampling jenuh*, dengan sampel sebanyak 29 peserta didik kelas eksperimen dan 28 peserta didik kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes berupa soal uraian dan non-tes berupa observasi keterlaksanaan model pembelajaran dan dokumentasi kegiatan. Instrumen tes dianalisis menggunakan uji *N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *discovery learning* terintegrasi *deep learning* lebih efektif dalam membangun pemahaman *nature of science* peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan nilai *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,70 dan kelas kontrol sebesar 0,54.

Kata kunci: cahaya, *deep learning*, *discovery learning*, *nature of science*.

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF THE INTEGRATED DISCOVERY LEARNING MODEL WITH A DEEP LEARNING APPROACH IN DEVELOPING THE NATURE OF SCIENCE IN THE MATERIAL OF LIGHT IN ELEMENTARY SCHOOLS

By

EVINNA WINDA MERITA

The problem of low understanding of the nature of science among elementary school students was the main focus of this research. This research aimed to describe the effectiveness of the discovery learning model integrated with a deep learning approach in improving students' understanding of the nature of science on the topic of light. The research method used a quasi-experiment with a nonequivalent control group design. The population of the research all fifth-grade students of SD Negeri 6 Metro Utara, totaling 57 students, who were selected using a saturated sampling technique, with 29 students as the experimental class and 28 students as the control class. The data collection techniques used were tests in the form of essay questions and non-tests in the form of observation of learning implementation and activity documentation. The test instruments were analyzed using the N-Gain test. The results of the research showed that learning using the discovery learning model integrated with deep learning was more effective approach in build students' understanding of the nature of science. This was proven by the N-Gain value of 0.70 in the experimental class and 0.54 in the control class.

Keywords: *deep learning, discovery learning, nature of science, light.*

**EFEKTIVITAS MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERINTEGRASI
PENDEKATAN *DEEP LEARNING* UNTUK MEMBANGUN
NATURE OF SCIENCE PADA TOPIK CAHAYA
DISEKOLAH DASAR**

Oleh

EVINNA WINDA MERITA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Jurusan Ilmu Pendidikan**



**FAKULTAS KEGURAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS MODEL *DISCOVERY LEARNING*
TERINTEGRASI PENDEKATAN *DEEP LEARNING*
UNTUK MEMBANGUN *NATURE OF SCIENCE*
PADA TOPIK CAHAYA DI SEKOLAH DASAR**

Nama Mahasiswa : **Evinna Winda Merita**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2213053297**

Program Studi : **S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar**

Jurusan : **Ilmu Pendidikan**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

MENYETUJUI

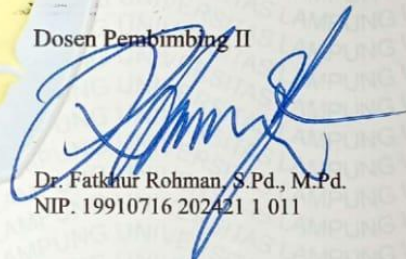
1. Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing I



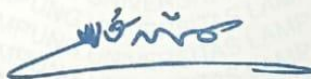
Fadhliah Khairani, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19920802 201903 2 019

Dosen Pembimbing II



Dr. Fatkhur Rohman, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19910716 202421 1 011

2. Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan



Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M.Si.
NIP. 19741220 200912 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Fadhilah Khairani, M.Pd.

Sekretaris : Dr. Fatkhur Rohman, S.Pd., M.Pd.

Penguji Utama : Prof. Dr. Sunyono, M.Si.

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantero, M.Pd.
NIP. 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 21 Februari 2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Evinna Winda Merita

NPM : 2213053297

Program Studi : PGSD

Jurusan : Ilmu Pendidikan

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Efektivitas Model *Discovery Learning* Terintegrasi Pendekatan *Deep Learning* Untuk Membangun *Nature Of Science* Pada Topik Cahaya Di Sekolah Dasar” tersebut adalah asli hasil penelitian saya, kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat apabila di kemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup dituntut berdasarkan Undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Metro, 9 Maret 2026

Yang membuat pernyataan



Evinna Winda Merita

NPM. 2213053297

RIWAYAT HIDUP



Peneliti bernama Evinna Winda Merita dilahirkan di Desa Gayau Sakti, Kecamatan Seputih Agung, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung Pada 10 Maret 2004. Peneliti merupakan anak keempat dengan empat bersaudara dari pasangan bapak Sumarno dan Ibu Munisah.

Pendidikan formal yang telah diselesaikan peneliti sebagai berikut.

1. SD Negeri 1 Gayau Sakti, lulus pada tahun 2016.
2. SMP Negeri 1 Way Pengubuan, lulus pada tahun 2019.
3. MAS Jauharotul Mualimin, lulus pada tahun 2022.

Pada tahun 2022, peneliti terdaftar sebagai mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Pendidikan Sekolah Dasar (PGSD), Jurusan Ilmu Pendidikan, Fakultas Kependidikan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lampung melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP). Selama menjadi mahasiswa, peneliti juga aktif di kegiatan organisasi mahasiswa, yaitu Racana sebagai anggota divisi informasi dan teknologi tahun 2024. Pada tahun 2025 peneliti melaksanakan program Pengenalan Lingkungan Sekolah (PLP) di SD Negeri 1 Sido Mekar, serta melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sido Mekar, Kecamatan Gedung Aji Baru, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung.

MOTTO

*“Allah tidak mengatakan hidup ini mudah, Tetapi Allah berjanji, bahwa
sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”*

(QS. Al_Insyirah: 5-6)

Sebesar apapun hujan, akan berakhir menjadi rintik, sebesar apapun ujian akan
berakhir menjadi pelajaran berharga.

~Habib Umar Bin Hafidz~

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim....

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah Swt. dzat yang Maha Sempurna, berkat pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tidak ada daya dan kekuatan kecuali atas kehendak-Nya.

Teriring doa, rasa syukur, dan kerendahan hati, dengan penuh cinta dan kasih sayang penulis mempersembahkan karya ini kepada orang-orang yang sangat berharga dihidupku.

Kepada Orang Tuaku Tercinta

Bapak Sumarno dan Ibu Munisah, yang sangat aku sayangi. Terima kasih banyak atas semua hal yang kalian berikan untuk mewujudkan cita-cita anakmu. Terima kasih atas jerih payah dalam membesarkanku, memberikan pendidikan terbaik, menyayangiku, mendukung setiap langkah, dan selalu hadir di setiap perjalanan hidupku.

Maafkan segala khilaf dan kekuranganku sebagai anak yang mungkin belum mampu membalas segala kebaikan kalian. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, umur panjang, dan kebahagiaan, agar Ayah dan Ibu dapat menyaksikan anakmu meraih keberhasilan yang menjadi buah dari cinta dan doa kalian selama ini.

Kepada Kakak – Kakakku Tersayang

Terima kasih sudah menjadi kakak terbaik yang selalu mendukung, membantuku, dan menemaniku saat sedang berproses. Hiduplah lebih lama dan bahagia selalu.

Almamater tercinta “Universitas Lampung”

SANWANCANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Efektivitas Model *Discovery Learning* Terintegrasi Pendekatan *Deep Learning* Untuk Membangun *Nature of Science* Pada Topik Cahaya Di Sekolah Dasar” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., ASEAN Eng., Rektor Universitas Lampung yang telah mengesahkan ijazah dan gelar sarjana.
2. Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., Dekan FKIP Universitas Lampung yang telah mengesahkan skripsi ini.
3. Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M.Si., Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah membantu dan memfasilitasi peneliti menyelesaikan skripsi.
4. Fadhilah Khairani, S.Pd., M.Pd., Koordinator Program Studi S-1 PGSD Universitas Lampung sekaligus Ketua Penguji yang telah memfasilitasi administrasi dan memberikan arahan, bimbingan, serta saran kepada peneliti sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Dr. Fatkhur Rohman, S.Pd., M.Pd. Sekretaris Penguji sekaligus Pembimbing Akademik yang telah senantiasa meluangkan waktunya memberi bimbingan, saran dan arahan kepada peneliti sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan memberikan semangat juga motivasi yang sangat bermanfaat guna penyempurnaan skripsi ini.
6. Prof. Dr. Sunyono, M.Si., Penguji Utama yang telah memberikan bimbingan, masukan, saran, nasihat, kritik yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian dan penyempurnaan skripsi ini.

7. Dr. Handoko, S.T., M.Pd., dan Agung Dian Putra, M.Pd. Dosen Validator yang senantiasa memberikan waktu serta masukan berharga dalam proses validasi instrumen penelitian dan media.
8. Dosen dan Tenaga Kependidikan S1 PGSD Kampus B FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Edi Sasmito, S.Kom., dan Dian Sagita, S.Pd., yang telah memberikan izin dan membantu peneliti untuk melaksanakan uji instrumen di SD Negeri 1 Metro Utara.
10. Suprihatmi, S.Pd., Carnella Susanti, S.Pd., dan Iip Alipah, S.Pd. selaku Kepala Sekolah dan wali kelas VA dan wali kelas VB yang telah memberikan izin, arahan, dan bantuan selama melakukan penelitian di SD Negeri 6 Metro Utara.
11. Peserta didik kelas VA dan Kelas VB yang telah berpartisipasi aktif dalam kelancaran penelitian skripsi ini.
12. Keluarga dirumah yang senantiasa menemani, menyalurkan dukungan, menjadi sumber kebahagiaan, dan mendengarkan segala keluhan.
13. Sahabat Seperjuanganku Aulia, Dinda, Windy, Anjel dan Yunita yang senantiasa membantu, memberikan semangat, menjadi teman diskusi seputar skripsi, dan memberikan kesan tersendiri bagi peneliti
14. Teman seperjuangan mahasiswa S-1 PGSD Unila angkatan 2022 terkhusus kelas G yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan studi ini.
15. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT melindungi dan membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada peneliti. Peneliti menyadari bahwa dalam skripsi ini mungkin masih terdapat kekurangan, akan tetapi semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Metro, 9 Maret 2026

Peneliti



Evinna Winda Merita

NPM 2113053297

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian.....	6
G. Ruang Lingkup	7
II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Pembelajaran	9
1. Pengertian Pembelajaran.....	9
2. Tujuan Pembelajaran.....	10
B. Hakikat Belajar	10
1. Pengertian Belajar.....	10
2. Tujuan Belajar.....	11
3. Teori Belajar.....	12
C. Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	13
1. Pengertian Model Pembelajaran	13
2. Pengertian Model <i>Discovery Learning</i>	14
3. Karakteristik Model <i>Discovery Learning</i>	15
4. Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Discovery Learning</i>	16
5. Sintaks Model <i>Discovery Learning</i>	17
D. Pendekatan <i>Deep Learning</i>	19
1. Pengertian <i>Deep Learning</i>	19
2. Prinsip <i>Deep Learning</i>	19
3. Kelebihan dan Kekurangan <i>Deep Learning</i>	20
E. <i>Nature of Science</i>	21
1. Pengertian <i>Nature of Science</i>	21
2. Indikator <i>Nature of Science</i>	22
F. Integrasi Pendekatan <i>Deep Learning</i> Dengan Model <i>Discovery Learning</i> ...	24
G. Cahaya dan Sifatnya	27

1. Pengertian Cahaya	27
2. Sifat – Sifat Cahaya	27
H. Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS)	29
I. Penelitian Relevan.....	31
J. Kerangka Pemikiran.	33
K. Hipotesis Penelitian	34
III METODE PENELITIAN	35
A. Jenis dan Desain Penelitian	35
B. Tempat dan Waktu Penelitian	36
1. Tempat Penelitian.....	36
2. Waktu Penelitian	36
3. Subjek Penelitian	36
C. Prosedur Penelitian	36
1. Tahap Persiapan	36
2. Tahap Pelaksanaan	37
3. Tahap Penyelesaian	37
D. Populasi dan Sampel Peneltian.....	37
1. Populasi Penelitian.....	37
2. Sampel	38
E. Variabel Penelitian	38
1. Variable <i>Independen</i> (Variabel Bebas).....	38
2. Variable <i>Dependen</i> (Variabel Terikat).....	38
F. Teknik Pengumpulan Data.....	38
1. Teknik Tes	38
2. Teknik Non Tes	39
G. Uji Prasyarat Instrumen	39
H. Uji N-Gain	43
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Pelaksanaan Penelitian	43
B. Hasil Penelitian	44
1. Hasil Uji Instrumen.....	44
2. Deskripsi Data Hasil Penelitian	47
3. Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik	47
C. Analisis Data Penelitian	49
1. Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	49
2. Data Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	51
3. Rekapitulasi Data Peningkatan Nilai <i>Pretest</i> Dan <i>Post-test</i>	54
4. Data Hasil <i>Nature of Science</i>	55
D. Analisis Lembar Kerja Peserta Didik	60
E. Uji N-Gain	61
F. Pembahasan	62
G. Keterbatasan Penelitian	67
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	68
A. Kesimpulan.....	68

B. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data analisis pemahaman <i>nature of science</i> peserta didik SD	3
2. Sintaks <i>discovery learning</i>	18
3. Indikator <i>nature of science</i>	24
4. Penelitian Relevan.....	31
5. Data populasi kelas VA dan VB SD Negeri Metro Utara.....	37
6. Klasifikasi Validitas	40
7. Klasifikasi reliabilitas.....	41
8. Klasifikasi uji daya beda	42
9. Klasifikasi tingkat kesukaran	42
10. Klasifikasi <i>N-Gain</i>	43
11. Jadwal pelaksanaan penelitian	43
12. Hasil Uji Validitas Instrumen	44
13. Hasil Analisis Daya Pembeda	45
14. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran	46
15. Deskripsi Hasil Penelitian	47
16. Aktivitas Peserta Didik Kelas Eksperimen.....	48
17. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	50
18. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	52
19. Rata-Rata Peningkatan Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Post-test</i>	54

20. Rekapitulasi Perolehan Nilai <i>Nature of Science</i>	55
21. Persentase Nilai tiap Indikator <i>Nature of Science</i> Kelas Eksperimen.....	57
22. Persentase Nilai tiap Indikator <i>Nature of Science</i> Kelas Kontrol	58
23. Hasil Analisis LKPD	60
24. Hasil Uji <i>N-Gain</i>	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Integrasi <i>discovery learning</i> dengan <i>deep learning</i>	26
2. Kerangka pikir.....	34
3. <i>non-equivalent control group design</i>	35
4. Diagram Penilaian <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	50
5. Diagram Penilaian <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	51
6. Diagram Penilaian <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen.....	53
7. Diagram Penilaian <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	53
8. Perbandingan Nilai Rata-rata	54.
9. Kategori <i>Nature of Science</i> Peserta Didik.....	56
10. Diagram Persentase Nilai Tiap Indikator <i>Nature of Science</i>	59
11. <i>Pretest</i> Kelas Ekperimen (VA)	132
12. <i>Post-test</i> Kelas Ekperimen (VA)	132
13. <i>Pretest</i> Kelas Kontrol (VB).....	133
14. <i>Post-test</i> Kelas Kontrol (VB).....	133
15. Wawancara walikelas VA dan VB	148
16. Pra penelitian pendahuluan dikelas VA dan VB.....	148
17. Uji coba instrumen di SDN 1 Metro Utara	148
18. Pelaksanaan <i>pretest</i> dikelas VA dan VB.....	148
19. Pelaksanaan pembelajaran dikelas ekperimen (VA)	149

20. Pelaksanaan pembelajaran dikelas kontrol (VB)	149
21. Pelaksanaan <i>posttest</i> pada kelas VA dan VB.....	149
22. Foto Bersama peserta didik.....	149

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat izin pra penelitian pendahuluan	80
2. Surat balasan pra penelitian pendahuluan	81
3. Surat izin uji coba instrumen.....	82
4. Surat balasan uji coba instrum	83
5. Surat izin penelitian.....	84
6. Surat balasan penelitian	85
7. Soal pra penelitian pendahuluan	86
8. Jawaban soal pra penelitian pendahuluan	87
9. Surat keterangan validasi modul ajar	88
10. Surat keterangan validasi LKPD	89
11. Surat keterangan validasi media ajar.....	90
12. Surat keterangan validasi instrumen	91
13. Kisi-Kisi Instrumen tes berdasarkan indikator <i>Nature of Science</i>	92
14. Rubrik pedoman penilaian instrumen tes	93
15. Rubrik pedoman penilaian aktivitas peserta didik	95
16. Rubrik penilaian aktivitas <i>discovery learning</i> terintegrasi <i>deep learning</i>	97
17. Rubrik Pedoman Penilaian Lembar Kerja Peserta Didik	98
18. Modul ajar kelas eksperimen	99
19. Modul ajar kelas kontrol	107

20. Lembar Kerja Peserta Didik.....	114
21. Jawaban lembar kerja peserta didik kelas eksperimen.....	124
22. Jawaban lembar kerja peserta didik kelas kontrol.....	126
23. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	128
24. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	132
25. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Post-test</i> Kelas Kontrol.....	133
26. Hasil uji validitas	134
27. Hasil uji reliabilitas	135
28. Hasil uji tingkat kesukaran.....	136
29. Hasil uji daya beda	137
30. Data <i>Pretest</i> dan <i>Post test</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	138
31. Analisis Perolehan Nilai Pretest tiap <i>nature of science</i> Kelas.....	139
32. Analisis Perolehan Nilai Posttest tiap <i>nature of science</i> Kelas	140
33. Analisis Perolehan Nilai Pretest tiap <i>nature of science</i> Kelas.....	141
34. Analisis Perolehan Nilai Posttest tiap <i>nature of science</i> Kelas	142
35. Hasil Uji N-Gain kelas eksperimen.....	143
36. Hasil Uji N-Gain kelas kontrol	144
37. Hasil observasi aktivitas peserta didik dalam pembelajaran model.....	145
38. Hasil Analisis LKPD kelas eksperimen	146
39. Hasil Analisis LKPD kelas kontrol	146
40. Nilai <i>r product moment</i>	147
41. Dokumentasi kegiatan.....	148

I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan fondasi utama dalam membangun sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan mampu bersaing di era globalisasi. Pendidikan berperan sebagai pilar perubahan yang mendorong peningkatan kualitas SDM, sehingga menjadi komponen penting dalam pembangunan bangsa pada era *smart society* 5.0 (Safitri dkk., 2022). Peningkatan kualitas SDM di era ini memerlukan dukungan teknologi digital dalam pendidikan, karena teknologi menjadi faktor penting dalam transformasi pengetahuan pada abad ke-21 (Dewi dkk., 2024). Era digital, teknologi berperan penting sebagai pendorong utama sekaligus alat pendukung dalam merancang kurikulum yang adaptif dan relevan dengan tuntutan zaman juga sejalan dengan *Sustainable Development Goals* SDGs (Lailan, 2024).

Sustainable Development Goals SDGs merupakan kesepakatan global yang menekankan pentingnya keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam upaya meningkatkan kualitas hidup seluruh manusia, dengan prinsip inklusifitas, terintegrasi, serta partisipatif sehingga setiap orang mendapat manfaat tanpa ada yang tertinggal *no one left behind* (Dewi dkk., 2024). SDGs mencakup 17 tujuan, di antaranya pendidikan berkualitas (Tujuan 4) yaitu dapat menjamin pendidikan yang inklusif dan berkualitas serta mendorong kesempatan belajar sepanjang hayat (Carney, 2022). Tujuan ini juga menekankan pentingnya kualitas pembelajaran, literasi sains, kemampuan berpikir kritis, dan pengambilan keputusan berbasis pengetahuan, serta dapat diintegrasikan ke dalam hakikat ilmu pengetahuan *Nature of Science* (Guo dkk., 2024).

Nature of science pada dasarnya adalah pemahaman bahwa sains itu belajar dengan rasa ingin tahu, mencari bukti, berpikir terbuka, dan menyadari bahwa

pengetahuan bisa berubah (Jumaeni., 2024). NoS mencerminkan bahwa ilmu bersifat tentatif namun tetap dapat dipercaya, dibangun dari bukti empiris, serta dipengaruhi oleh kreativitas, imajinasi, dan konteks sosial budaya (Handayani., 2025). NoS dapat mengakomodasi siswa dalam memperoleh pemahaman (*understanding*), wawasan (*insight*), kearifan (*wisdom*) dan berpikir kritis (*critical thinking*) serta mengembangkan literasi dan keterampilan proses sains (Suratmi dan Widodo., 2021).

NoS tidak hanya membantu siswa mengingat konsep, tetapi juga membekali mereka untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam berbagai situasi, mendorong pembelajaran berkelanjutan, dan memahami hakikat sains secara lebih mendalam. Kemampuan ini penting karena membantu siswa menghadapi tantangan serta menyesuaikan diri dengan perkembangan masyarakat dan zaman (Salsabil dkk., 2024).

Nature of science dapat ditingkatkan melalui penerapan model pembelajaran yang dipilih untuk membangun *nature of science* peserta didik salah satunya yaitu model pembelajaran *discovery learning*. Model *discovery learning* dapat mendorong siswa menemukan konsep dan prinsip melalui proses berpikir aktif, seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, dan menarik kesimpulan secara mandiri (Subiyatmi, 2022). Pandangan Bruner yang menyatakan bahwa *discovery learning* mendukung pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, sehingga menghasilkan strategi pembelajaran yang optimal (Champine dkk., 2009). *Discovery learning* memiliki banyak keunggulan, termasuk meningkatkan keaktifan dan motivasi peserta didik untuk belajar, membantu mereka memaksimalkan potensi mereka, dan meningkatkan kemampuan peserta didik berkerja sama tim dan berkolaborasi (Khasinah, 2021).

Penerapan model *discovery learning* masih belum maksimal diterapkan dalam pembelajaran IPA di SD, sehingga siswa kurang terlibat secara aktif dan merasa jenuh dengan metode ceramah, yang akhirnya menghambat pemahaman belajar mereka secara optimal (Ismi., 2020). Hasil wawancara di SD Negeri 6 Metro Utara menunjukkan bahwa, penerapan model *discovery learning* pada pelajaran IPA belum optimal karena masih bersifat terbatas dan belum didukung oleh media

pembelajaran yang sistematis, sehingga pemahaman *nature of science* peserta didik masih tergolong rendah, sesuai dengan salah satu indikatornya yaitu kurang menanggapi aktivitas ilmiah yang kreatif, selain itu pendidik belum menerapkan pendekatan *deep learning*.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan pada 7 agustus 2025 di SD Negeri 6 Metro Utara tersebut diperoleh permasalahan berupa rendahnya pemahaman *nature of science* peserta didik. Diperkuat dengan data pra penelitian pendahuluan yang dilakukan peneliti dengan mengacu kepada indikator nos menurut Lederman dkk, dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1 Data analisis pemahaman *nature of science* peserta didik SD Negeri 6 metro utara

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Indikator <i>Nature of Science</i>				Rerata
		<i>Tentative and Theories</i>	<i>Empiris Base</i>	<i>Sociocultural Embeddednes</i>	<i>Subjective</i>	
VA	29	43,1%	18,3%	37%	12%	27,6%
VB	28	43,7%	27,3%	36,6%	27,7%	33,8%

Sumber: Observasi penyebaran soal *pretest* dikelas V SD Negeri 6 Metro Utara

Hasil pra penelitian awal menunjukkan bahwa jumlah peserta didik kelas V SD Negeri 6 Metro Utara sebanyak 57 orang yang terbagi ke dalam dua kelas, yaitu VA dan VB. Persentase pencapaian setiap indikator *nature of science* pada kedua kelas tersebut masih rendah. Rata-rata skor kelas VA adalah 27,6%, sedangkan kelas VB memperoleh rata-rata 33,8%. Rendahnya capaian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik belum memahami dasar-dasar ilmu pengetahuan, seperti bahwa teori ilmiah dapat berubah, sains didasarkan pada bukti, dipengaruhi oleh lingkungan sosial dan budaya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pemahaman *Nature of Science* peserta didik kelas V SD Negeri 6 Metro Utara masih rendah dan belum mencapai 50%, sehingga diperlukan pembelajaran yang lebih terarah untuk meningkatkan pemahaman *Nature of Science* peserta didik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan upaya alternatif sebagai solusi, salah satunya dengan pendidik harus memiliki kreativitas dan inovasi dalam menerapkan beragam pendekatan pembelajaran guna membangun *nature of science* peserta didik yaitu dengan menggunakan pendekatan *deep learning*. *Deep learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk memberikan pemahaman belajar secara mendalam kepada peserta didik dengan metode seperti *mindful*, *meaningful*, dan *joyful*.

Pembelajaran dengan model *discovery learning* dengan *deep learning* memiliki keterkaitan untuk membantu siswa memahami konsep melalui bimbingan guru, sehingga mereka berpikir kritis dan mampu memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari (Andriyanita dan Maftuh., 2025). *Deep learning* diyakini mampu membuat pembelajaran lebih bermakna dengan mendorong siswa mengaitkan materi ajar dengan kehidupan nyata serta berperan aktif dalam membangun pengetahuan, bukan sekadar menerima informasi (Royani dkk., 2024).

Sebagai acuan, peneliti juga merujuk pada penelitian yang menunjukkan bahwa model *discovery learning* berbantuan lingkungan sekitar berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar, khususnya pada tema *Sumber Energi* (Ramadhanty dan Setiyawati., 2024). Penggunaan metode pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan hasil belajar IPA materi sifat-sifat cahaya (Istidah dkk., 2022). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa integrasi *discovery learning* dengan *deep learning* mampu meningkatkan keaktifan dan keterampilan berpikir kritis siswa (Ain dkk., 2025), sedangkan strategi *joyful learning* juga terbukti mendukung pengembangan pemahaman *nature of science* serta kreativitas siswa (Anggoro dkk., 2022).

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Model *Discovery Learning* Terintegrasi Pendekatan *Deep Learning* Untuk Membangun *Nature of Science* Pada Topik Cahaya Di Sekolah Dasar”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Rendahnya pemahaman *nature of science* peserta didik.
2. Pendidik belum menggunakan media pembelajaran saat proses pembelajaran.
3. Model pembelajaran *discovery learning* belum optimal diterapkan oleh pendidik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut maka penelitian ini dibatasi agar tidak menyimpang dari pokok permasalahan. Oleh karena itu, penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut.

1. Model *discovery learning* terintegrasi *deep learning*
2. Model *discovery learning* terintegrasi *saintifik*
3. *Nature of science*

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, maka diperoleh rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana efektivitas model *discovery learning* terintegrasi pendekatan *deep learning* untuk membangun *nature of science* pada topik cahaya di sekolah dasar?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan, “Efektivitas model *discovery learning* terintegrasi pendekatan *deep learning* untuk membangun *nature of science* pada topik cahaya di sekolah dasar”

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, maka manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1) Manfaat Teoritis

Penelitian ini secara teoritis diharapkan memberikan kontribusi dalam pengembangan teori pembelajaran, khususnya mengenai integrasi model *discovery learning* dengan pendekatan *deep learning* untuk membangun *nature of science*.

2) Manfaat Praktis

a. Peserta Didik

Penelitian ini dapat membantu peserta didik menjadi lebih bersemangat dan tidak bosan saat belajar, memberikan suasana belajar yang baru, dan memberi mereka pengalaman belajar yang bermakna, berkesadaran dan menyenangkan, sehingga mendorong peserta didik untuk menjadi lebih aktif dan berdampak positif pada hasil belajar mereka dengan motivasi belajar melalui pendekatan *deep learning*.

b. Pendidik

Penelitian ini dapat dipakai pendidik sebagai bahan masukkan dalam melaksanakan proses pembelajaran di sekolah dengan model pembelajaran yang lebih inovatif demi tercapainya pembelajaran yang maksimal.

c. Sekolah

Penelitian ini dapat memberikan informasi untuk meningkatkan mutu pendidikan yang berhubungan dengan kemampuan *nature of science* dalam pembelajaran jika dihadapkan dengan lingkungan nyata dalam kehidupan sehari-hari peserta didik.

d. Peneliti Lain

Bahan kajian dalam menambah pengetahuan dan wawasan mengenai integrasi model *discovery learning* dengan pendekatan *deep learning* untuk membangun pemahaman *nature of science*.

G. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah.

1. Efektivitas

Efektivitas adalah ukuran keberhasilan suatu penelitian dalam mencapai tujuan yang diinginkan serta menghasilkan temuan yang valid. Pembelajaran dikatakan efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik apabila secara statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pemahaman awal sebelum pembelajaran dan pemahaman setelah pembelajaran (gain yang signifikan), serta ditunjukkan melalui keberhasilan proses pembelajaran yang tercermin dari interaksi pendidik dan peserta didik dalam mewujudkan tujuan pendidikan (Fathurrahman dalam Putri, 2020). Efektivitas dalam penelitian ini mengacu pada keberhasilan penerapan model *discovery learning* terintegrasi *deep learning* dalam mencapai tujuan pembelajaran, khususnya membangun *nature of science* pada peserta didik sekolah dasar.

2. Model *Discovery Learning*

Discovery learning adalah model pembelajaran yang mendorong siswa untuk aktif menemukan konsep dan menyelidiki sendiri dalam menyelesaikan masalah sesuai materi dan arahan guru, sehingga hasil belajarnya lebih bermakna dan tahan lama dalam ingatan (Marisyah dan Sukma., 2020). Model ini dalam penelitian digunakan untuk mendorong siswa lebih aktif serta mampu memecahkan masalah melalui proses pembelajaran.

3. *Deep Learning*

Deep learning didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran yang membantu siswa memahami materi secara mendalam serta meningkatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah (Arif dkk., 2025). *Deep learning* dalam penelitian ini digunakan sebagai pendekatan pembelajaran agar menciptakan pengalaman belajar yang *mindful* (kesadaran), *meaningful* (bermakna) dan *joyful* (menyenangkan).

4. *Nature of Science*

Nature of Science ini merujuk pada pemahaman peserta didik untuk mengintegrasikan data dan bukti ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, merancang serta mengevaluasi penyelidikan ilmiah yang melibatkan metode ilmiah seperti observasi, eksperimen, dan analisis data (Salsabil dkk., 2024).

Nature of Science memiliki beberapa aspek indikator menurut para ahli, namun penelitian ini hanya mengukur empat aspek indikator *Nature of Science* menurut Lederman yang menjadi fokus penelitian adalah *Tentative and Theories, Empiris Base, Sociocultural Embeddednes, dan Subjective*.

II TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembelajaran

1. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik saat proses pembelajaran. Pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara pendidik yang memiliki keahlian profesional dengan peserta didik yang berasal dari beragam latar belakang, dengan memanfaatkan media serta berbagai sumber daya lain guna bersama-sama mencapai tujuan kurikulum yang telah dirancang (Maulani dkk., 2024). Pembelajaran merupakan langkah yang terencana dan menyeluruh dalam mendorong dan memperkuat proses belajar, maka aktivitas ini sangat berkaitan dengan karakteristik, jenis, dan hasil dari proses belajar itu sendiri (Lubis dkk., 2024).

Pembelajaran adalah proses interaksi antara pendidik yang memiliki keahlian profesional dengan peserta didik yang berasal dari beragam latar belakang, dengan memanfaatkan media dan berbagai sumber daya untuk bersama-sama mencapai tujuan kurikulum yang telah ditentukan (Bunyamin., 2021). Pembelajaran merupakan proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya yang mendorong terjadinya perubahan perilaku ke arah yang positif selain itu, pembelajaran juga merupakan upaya sadar dari pendidik untuk memfasilitasi peserta didik belajar sesuai dengan kebutuhan dan minat mereka (Hrp dkk., 2022).

Berdasarkan beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa Pembelajaran adalah proses terencana dan sistematis yang melibatkan interaksi antara pendidik dan peserta didik, dengan memanfaatkan berbagai sumber daya untuk mencapai tujuan kurikulum.

2. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran menjelaskan apa yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik setelah mengikuti suatu kegiatan pembelajaran. Tujuan pembelajaran untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik memperoleh beragam pengalaman yang memperkaya pengetahuan, keterampilan, serta pemahaman nilai dan norma melalui pengalaman tersebut, sikap dan perilaku peserta didik dapat berkembang secara lebih baik, baik dari segi jumlah maupun mutu (Ramli dan Damopolii., 2024). Tujuan pembelajaran lebih difokuskan pada taksonomi yang dikembangkan oleh Bloom dan Krathwohl, yang membagi tujuan tersebut ke dalam tiga ranah utama.

- 1) Ranah kognitif berkaitan dengan proses berpikir atau mental, dimulai dari tahap pengenalan pengetahuan hingga tahap penilaian. Ranah ini mencakup enam tingkatan, yaitu: pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi
- 2) Ranah afektif berhubungan dengan sikap, nilai, minat, penghargaan, dan respons emosional sosial. Ranah ini terdiri atas lima tingkat: kesediaan menerima, kesediaan merespons, memiliki keyakinan, penerapan nilai dalam tindakan dan konsistensi serta ketelitian dalam bersikap.
- 3) Ranah psikomotor mencakup keterampilan fisik atau gerakan motorik. Ranah ini dibagi menjadi beberapa aspek, yaitu: persepsi, kesiapan bertindak, respons terpandu, mekanisme, ketangkasan, kemampuan beradaptasi dan pengorganisasian gerak.
(Setiawan., 2020)

Berdasarkan beberapa uraian tersebut tujuan pembelajaran merupakan arah yang ingin dicapai dalam proses belajar mengajar, yakni agar peserta didik memperoleh pengalaman yang memperkaya pengetahuan, keterampilan, serta nilai dan sikap tujuan ini mencakup tiga ranah utama: kognitif, afektif dan psikomotor dengan merujuk pada taksonomi Bloom dan Krathwohl.

B. Hakikat Belajar

1. Pengertian Belajar

Belajar merupakan sebuah proses dimana peserta didik memperoleh perubahan yang baik dari segi tingkah laku, pengetahuan, keterampilan dan sikap yang positif dari pengalaman yang telah mereka dapat. Belajar adalah proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam bentuk perubahan tingkah laku

dan respons yang relatif permanen atau menetap sebagai hasil dari interaksi seseorang dengan lingkungannya (Festiawan., 2020). Belajar juga merupakan sebuah aktivitas yang secara sadar dilakukan oleh seseorang untuk mendapatkan perubahan langkah laku terhadap lingkungannya (Paling dkk., 2024).

Belajar merupakan proses perubahan yang terjadi sebagai hasil dari interaksi antara rangsangan (stimulus) dan respons, yang berkembang melalui latihan atau penguatan. Seseorang dikatakan telah belajar jika ia menunjukkan perubahan dalam perilakunya (Sartika dkk., 2022). Belajar merupakan proses yang dialami setiap individu untuk memperoleh perubahan perilaku, mencakup pengetahuan, keterampilan, sikap, serta nilai-nilai positif dari berbagai pengalaman yang didapat melalui materi pembelajaran (Darman., 2020).

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses sadar yang menghasilkan perubahan positif dalam perilaku, pengetahuan, keterampilan, dan sikap seseorang. Perubahan ini terjadi melalui interaksi dengan lingkungan, rangsangan, dan pengalaman belajar, serta diperkuat oleh latihan. Belajar bersifat menetap dan menunjukkan hasil yang dapat diamati dalam kehidupan sehari-hari.

2. Tujuan Belajar

Belajar mempunyai tujuan untuk mendapatkan sebuah pengetahuan dan wawasan yang luas. Tujuan belajar adalah arah yang ingin dicapai dari suatu proses pembelajaran yang mencerminkan perubahan perilaku atau kemampuan peserta didik (Am., 2011). Tujuan ini harus jelas, terukur, dan relevan agar proses belajar dapat terarah dan efektif.

Tujuan belajar berfungsi sebagai pedoman bagi guru dalam menentukan metode, materi, dan evaluasi pembelajaran dengan adanya tujuan yang jelas, siswa juga lebih termotivasi karena mereka mengetahui apa yang ingin dicapai dari pembelajaran tersebut (Winkel., 2007). Tujuan belajar yang baik mampu

meningkatkan fokus, keterlibatan, dan hasil belajar peserta didik (Syuhada dkk., 2025).

Berdasarkan beberapa pendapat diatas maka dalam proses pembelajaran, arah yang ingin dicapai yang mencerminkan perubahan perilaku atau kemampuan peserta didik disebut tujuan belajar. Tujuan yang jelas, terukur, dan relevan membantu mengarahkan proses belajar, membantu guru dalam merancang pembelajaran, dan memotivasi siswa untuk lebih fokus dan terlibat. Semua ini memungkinkan peningkatan hasil belajar.

3. Teori Belajar

Teori merupakan kerangka berpikir yang dibangun dari hasil pengamatan dan analisis untuk menjelaskan kejadian dalam dunia pendidikan. Teori pembelajaran digunakan untuk memahami cara siswa belajar, faktor yang memengaruhi proses belajar, serta strategi yang efektif, yang bersumber dari berbagai disiplin ilmu seperti psikologi, sosiologi, dan Pendidikan (Lubis., 2020). Pemahaman terhadap teori-teori belajar membantu pendidik mengenali cara belajar siswa yang beragam, merancang pembelajaran yang tepat dan efisien, serta mengevaluasi hasil belajar secara objektif berdasarkan faktor-faktor yang memengaruhi proses belajar (Putri dkk., 2024).

Beberapa teori belajar yang terkenal antara lain:

- 1) Teori Behaviorisme menyatakan bahwa belajar merupakan suatu perubahan perilaku yang dapat dilihat dan diukur secara nyata. B.F. Skinner sebagai tokoh utamanya memperkenalkan konsep penguatan, baik yang bersifat positif maupun negatif.
- 2) Teori Kognitif menitikberatkan pada proses mental yang terjadi selama kegiatan belajar, seperti berpikir, memahami, dan mengingat. Jean Piaget dan Lev Vygotsky merupakan tokoh sentral yang mengembangkan gagasan tentang tahap-tahap perkembangan kognitif dan peran interaksi sosial dalam pembelajaran.
- 3) Teori Konstruktivisme beranggapan bahwa belajar adalah proses aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman serta keterlibatan langsung dengan lingkungan. Piaget dan Vygotsky turut berperan penting dalam teori ini dengan menekankan nilai penting interaksi sosial dan pengalaman nyata dalam proses belajar.

- 4) Teori Humanisme menekankan pendekatan holistik dalam pembelajaran, yang mencakup aspek emosional, intelektual, dan sosial individu. Teori ini menggarisbawahi pentingnya pengembangan potensi diri dan pencapaian aktualisasi diri sebagai tujuan utama belajar.
(Widayanthi dkk., 2024)

Berdasarkan uraian mengenai teori belajar, dapat disimpulkan bahwa teori belajar merupakan dasar konseptual untuk memahami bagaimana individu belajar.

Berbagai pendekatan seperti behaviorisme, kognitivisme, humanisme, dan konstruktivisme memberikan wawasan tentang cara peserta didik memperoleh pengetahuan, mengembangkan keterampilan, serta memahami lingkungan di sekitarnya. Teori-teori ini juga berperan penting dalam merancang strategi pembelajaran yang tepat sesuai dengan kebutuhan peserta didik guna mencapai tujuan pembelajaran.

Model pembelajaran yang sejalan dengan teori konstruktivisme adalah *discovery learning* (Khairani dkk., 2024). Peneliti memilih teori belajar konstruktivisme karena relevan dengan model pembelajaran *discovery learning* yang terintegrasi dengan pendekatan *deep learning*. Model ini mendorong peserta didik untuk memecahkan masalah nyata, sehingga mereka dapat mengonstruksi pengetahuan secara mandiri melalui pengalaman belajar yang bermakna.

C. Model Pembelajaran *Discovery Learning*

1. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran digunakan untuk merancang, mengelola dan mengevaluasi proses pembelajaran. Model pembelajaran adalah suatu rancangan konseptual yang menggambarkan langkah-langkah sistematis dalam mengatur pengalaman belajar peserta didik guna mencapai tujuan pembelajaran tertentu, model ini menjadi acuan bagi perancang pembelajaran dan guru dalam menyusun serta melaksanakan proses pembelajaran (Hendracipta., 2021). Model pembelajaran merupakan pola atau rencana yang digunakan untuk merancang kurikulum, menyusun bahan ajar, membimbing proses belajar, serta menjadi acuan bagi guru

dalam memilih pendekatan yang tepat dan efektif guna mencapai tujuan Pendidikan (Khoerunnisa dkk., 2020).

Model pembelajaran merupakan panduan bagi pendidik dalam merancang pembelajaran di kelas, mulai dari penyusunan perangkat, pemilihan media dan alat bantu, hingga penentuan alat evaluasi yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran (Mirdad., 2020). Model pembelajaran juga memperhatikan karakteristik siswa, materi, dan konteks sosial budaya pembelajaran (Rusman., 2020).

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang digunakan oleh pendidik untuk merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proses pembelajaran secara sistematis. Model ini mencakup perencanaan materi, pemilihan metode dan media, serta penyesuaian dengan karakteristik siswa dan konteks pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan secara efektif.

2. Pengertian Model *Discovery Learning*

Discovery learning adalah model pembelajaran berbasis konstruktivisme yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam memahami ide-ide utama suatu disiplin ilmu melalui pemecahan masalah secara intelektual dan pengalaman langsung di lapangan tanpa bergantung sepenuhnya pada teori dalam buku pelajaran (Sinaga dkk., 2022). *Discovery learning* adalah model pembelajaran yang mendorong siswa untuk aktif menemukan konsep dan menyelidiki sendiri dalam menyelesaikan masalah sesuai materi dan arahan guru, sehingga hasil belajarnya lebih bermakna dan tahan lama dalam ingatan (Marisya dan Sukma., 2020).

Discovery Learning merupakan model pembelajaran yang mendorong siswa menemukan sendiri pemahaman yang dituju melalui bimbingan dan pengawasan guru (Alfriani dan Natsir., 2022). *Discovery learning* adalah metode pembelajaran yang mendorong siswa belajar aktif dengan menyelidiki dan menemukan sendiri,

sehingga hasil belajarnya lebih bermakna, tahan lama dalam ingatan, melatih kemampuan analisis serta pemecahan masalah, dan keberhasilannya sangat bergantung pada kesiapan serta inovasi guru dalam menyediakan sarana pendukung (Supriyani dan Nurussalam., 2024).

Berdasarkan uraian diatas maka disimpulkan *discovery Learning* merupakan model pembelajaran konstruktivis yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam menemukan konsep melalui eksplorasi, investigasi, dan pemecahan masalah secara mandiri dengan bimbingan guru, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna, meningkatkan daya ingat, serta melatih kemampuan analisis dan pemecahan masalah.

3. Karakteristik Model *Discovery Learning*

Karakteristik model *discovery learning* yaitu mendorong peserta pelatihan untuk belajar secara aktif dan kreatif melalui keterlibatan langsung, sehingga mereka dapat melakukan percobaan dan menemukan sendiri pengetahuan yang dibutuhkan (Lubis., 2020).

Karakteristik model *discovery learning* yang utama yaitu.

- 1) Melibatkan siswa dalam eksplorasi dan pemecahan masalah guna menciptakan, menggabungkan, serta menyimpulkan pengetahuan baru.
- 2) Menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, bukan guru.
- 3) Mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman atau pemahaman sebelumnya agar tercipta pemahaman yang lebih mendalam (Sudarmanto dkk., 2021)

Berikut karakteristik model pembelajaran *discovery learning* saat pembelajaran berlangsung.

- 1) Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing jalannya pembelajaran.
- 2) Siswa aktif terlibat dalam proses belajar layaknya seorang ilmuwan.
- 3) Materi disampaikan dalam bentuk informasi, kemudian siswa melakukan kegiatan seperti mengumpulkan data, membandingkan, mengelompokkan, menganalisis, dan menarik kesimpulan.
(Sudarmanto dkk., 2021)

Dari uraian diatas maka model pembelajaran *discovery learning* memiliki karakteristik utama berupa keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar melalui eksplorasi dan pemecahan masalah secara mandiri. Siswa didorong untuk menemukan pengetahuan baru melalui tahapan berpikir ilmiah yang sistematis, dengan guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses pembelajaran.

4. Kelebihan dan Kekurangan Model *Discovery Learning*

Penerapan *model discovery learning* memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut.

Model *discovery learning* memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

- 1) Membantu siswa mengembangkan keterampilan dan proses berpikir kognitif.
 - 2) Pengetahuan yang diperoleh lebih bermakna karena memperkuat pemahaman, daya ingat, dan kemampuan menerapkan.
 - 3) Menumbuhkan rasa senang dalam belajar karena adanya dorongan untuk menyelidiki dan merasa berhasil.
 - 4) Membuka peluang bagi siswa untuk berkembang sesuai dengan kemampuan dan kecepatannya sendiri.
 - 5) Mendorong siswa belajar secara mandiri dengan mengandalkan akal dan motivasi pribadi.
 - 6) Membantu siswa membangun konsep diri melalui kerja sama dan rasa percaya diri.
 - 7) Berpusat pada siswa dengan peran aktif guru sebagai fasilitator, bahkan bisa turut belajar dan berdiskusi seperti siswa.
 - 8) Mengurangi keraguan siswa karena pembelajaran mengarah pada pemahaman yang pasti dan meyakinkan.
 - 9) Mempermudah pemahaman konsep dan ide dasar secara lebih mendalam.
 - 10) Meningkatkan daya ingat serta kemampuan mentransfer pengetahuan ke situasi belajar baru.
- (Rusli., 2021)

Adapun kekurangan model *discovery learning* sebagai berikut.

- 1) Model ini berasumsi bahwa siswa memiliki kesiapan mental untuk belajar, sehingga siswa dengan kemampuan kognitif rendah akan kesulitan dalam berpikir abstrak dan menghubungkan konsep, baik secara lisan maupun tertulis, yang pada akhirnya bisa menyebabkan frustrasi.
 - 2) Model ini kurang efisien diterapkan pada kelas besar karena proses menemukan solusi membutuhkan waktu yang cukup lama.
 - 3) Penerapan model ini dapat terhambat jika siswa dan guru terbiasa dengan metode pembelajaran tradisional.
 - 4) Model *discovery learning* lebih efektif untuk mengembangkan pemahaman, tetapi cenderung mengabaikan aspek pembelajaran lainnya.
- (Kemendikbud, 2013)

Berdasarkan uraian diatas maka model *discovery learning* memiliki banyak kelebihan, seperti mendorong kemandirian, meningkatkan pemahaman, dan menumbuhkan motivasi belajar siswa. Namun, model ini juga memiliki keterbatasan, terutama bagi siswa dengan kemampuan kognitif rendah atau dalam kelas besar yang memerlukan efisiensi waktu. Keberhasilan penerapan model ini sangat bergantung pada kesiapan siswa, guru, dan kondisi pembelajaran.

5. Sintaks Model *Discovery Learning*

Model pembelajaran *discovery learning* merupakan suatu proses pencarian pengetahuan yang dilakukan oleh peserta didik untuk menemukan dan memahami suatu permasalahan (Putri dkk., 2022). Sintaks model pembelajaran *discovery learning* terdiri dari enam langkah utama, yaitu: 1. (*Stimulation*) Pemberian Rangsangan, 2. (*Problem Statement*) Pernyataan/Identifikasi Masalah, 3. (*Data Collection*) Pengumpulan Data, 4. (*Data Processing*) Pengolahan Data, 5. (*Verification*) Pembuktian, dan 6. (*Generalization*) Penarikan Kesimpulan (Septiarani, 2024).

Discovery learning mampu merangsang proses berpikir tingkat tinggi karena siswa dituntut untuk mengorganisasi, menyusun, dan menyimpulkan informasi secara mandiri (Mulyani dan Sumantri., 2021).

Tahapan dalam model ini meliputi:

- (1) *Stimulation*, yaitu pemberian rangsangan agar peserta didik tertarik dan terdorong untuk mencari tahu lebih lanjut;
- (2) *Problem Statement*, yaitu tahap di mana peserta didik mengidentifikasi masalah sebanyak mungkin dan merumuskan hipotesis;
- (3) *Data Collection*, yakni kegiatan mencari dan mengumpulkan informasi relevan dan valid untuk membuktikan hipotesis; (4) *Data Processing*, yaitu tahap pengolahan informasi yang telah dikumpulkan;
- (5) *Verification*, yaitu pembuktian hipotesis melalui diskusi bersama antara guru dan peserta didik untuk mencocokkan solusi dengan tujuan pembelajaran; dan
- (6) *Generalization*, yaitu tahap penarikan kesimpulan atau penyampaian hasil temuan yang diperoleh (Sholikhah dkk., 2024)

Sintaks model *discovery learning* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2 Sintaks *discovery learning*

Fase	Kegiatan pendidik	Kegiatan peserta didik
Pemberian Rangsangan (<i>Stimulation</i>)	Pendidik memberikan pertanyaan pemantik, dan motivasi yang berkaitan dengan topik pembelajaran.	Mengamati rangsangan yang diberikan, memperhatikan penjelasan guru, dan menunjukkan rasa ingin tahu terhadap topik.
Identifikasi Masalah (<i>Problem Statement</i>)	Membimbing peserta didik dalam merumuskan masalah dan memberikan contoh pertanyaan yang relevan.	Mengidentifikasi dan mengemukakan pertanyaan berdasarkan fenomena, serta menyusun hipotesis awal secara mandiri atau kelompok.
Pengumpulan Data (<i>Data Collection</i>)	Menyediakan sumber belajar, alat bantu, atau kegiatan eksperimen yang memungkinkan peserta didik memperoleh data.	Mencari informasi dari buku, internet, melakukan observasi atau eksperimen untuk mendapatkan data yang dibutuhkan.
Pengolahan Data (<i>Data Processing</i>)	Membimbing peserta didik dalam menganalisis data dan menafsirkan hasilnya, serta memberikan umpan balik jika diperlukan.	Mengelompokkan, menganalisis, dan menafsirkan data hasil pengumpulan untuk mencari hubungan dengan hipotesis.
Pembuktian (<i>Verification</i>)	Memfasilitasi diskusi dan memberikan pertanyaan kritis untuk menguji keakuratan hasil temuan peserta didik.	Membandingkan hipotesis dengan hasil pengolahan data untuk menentukan apakah hipotesis terbukti benar atau tidak.
Penarikan Kesimpulan (<i>Generalization</i>)	Menyimpulkan bersama peserta didik dan menegaskan prinsip/prinsip yang ditemukan.	Merumuskan kesimpulan akhir berdasarkan hasil pembuktian dan menyampaikannya kepada kelompok atau kelas.

(Islam., 2020)

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, maka dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam model *discovery learning* yang diambil dalam penelitian ini yaitu: (a) *Stimulus* (Pemberian Rangsangan), b) *problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah), (c) *data collecting* (pengumpulan data), (d) *data processing* (pengolahan data), (f) *verification* (pembuktian) dan (g) *generalization* (menarik kesimpulan).

D. Pendekatan *Deep Learning*

1. Pengertian *Deep Learning*

Deep learning adalah bagian dari *machine learning* yang menggunakan jaringan saraf tiruan untuk memproses data secara bertahap, sehingga dapat belajar dari pengalaman dan membantu memahami informasi secara lebih mendalam dalam bidang pendidikan (Nurmaini dkk., 2021). Pendidikan berbasis teknologi, *deep learning* dimanfaatkan untuk mengembangkan sistem pembelajaran adaptif yang menyesuaikan materi dengan kemampuan dan kebutuhan tiap siswa (Tarumingkeng., 2024).

Deep learning dalam pendidikan adalah pendekatan yang menekankan pemahaman mendalam terhadap materi melalui berpikir kritis, reflektif, kreatif, dan aplikatif, siswa tidak sekadar menghafal, tetapi mengaitkan pengetahuan baru dengan yang sudah dimiliki dan menggunakannya dalam situasi nyata yang relevan (Santiani., 2025). *Deep learning* didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran yang membantu siswa memahami materi secara mendalam serta meningkatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah (Arif dkk., 2025).

Berdasarkan uraian diatas *deep learning* dalam konteks pendidikan merupakan pendekatan pembelajaran berbasis teknologi yang membantu siswa memahami materi secara mendalam dengan menyesuaikan kebutuhan belajar, melatih berpikir kritis, kreatif, dan aplikatif, serta meningkatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah.

2. Prinsip *Deep Learning*

Prinsip *deep learning* menekankan penciptaan suasana belajar yang sadar (*mindful*), bermakna (*meaningful*), dan menyenangkan (*joyful*) melalui pengembangan pikiran, perasaan, emosi, dan fisik secara menyeluruh dan terpadu (Adnyana dkk., 2025). Implementasi *deep learning* mencakup prinsip-prinsip pembelajaran yang menjadi dasar dari karakteristik pembelajaran mendalam prinsip tersebut terbagi menjadi tiga elemen utama yaitu *mindful learning*,

meaningful Learning, dan *joyful learning* (Mutmainnah., 2025). Penjelasannya sebagai berikut.

1) *Mindful learning*

Pembelajaran penuh kesadaran (*mindful learning*) merupakan pembelajaran yang berfokus pada kesadaran penuh menekankan pentingnya perhatian dan keterlibatan secara utuh selama proses belajar. (Feriyanto dan Anjariyah, 2024). Pendekatan sadar dalam pendidikan profesional dapat meningkatkan pemahaman materi, memperkuat keterlibatan siswa, dan memperbaiki hasil belajar (Levin, 2024).

2) *Meaningful learning*

Pembelajaran bermakna (*meaningful learning*) terjadi saat siswa menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki. Pendekatan ini menekankan pemahaman, bukan sekadar hafalan, dengan membangun struktur kognitif yang kuat. Guru berperan menjadikan pembelajaran relevan dan kontekstual, misalnya melalui proyek nyata seperti pelestarian mata air, agar siswa melihat hubungan langsung antara pelajaran dan kehidupan sehari-hari (Sari dkk., 2025)

3) *Joyful learning*

Pembelajaran yang menyenangkan (*joyful learning*) merupakan pilar penting dari pendekatan pembelajaran mendalam, mengutamakan emosi positif, keterlibatan aktif, dan ekspresi kreatif dalam proses pembelajaran. Perasaan senang, antusiasme, dan kepuasan tidak hanya memperkaya pengalaman belajar tetapi juga berkontribusi pada peningkatan kognisi, retensi, dan motivasi (Andyanie dkk., 2025).

Dari uraian diatas maka prinsip deep learning bertujuan menciptakan pengalaman belajar yang utuh dan menyeluruh melalui tiga elemen utama: *mindful learning* menekankan kesadaran dan keterlibatan penuh, *meaningful learning* yang menghubungkan pengetahuan baru dengan pengalaman sebelumnya secara bermakna serta *joyful learning* menumbuhkan suasana belajar yang menyenangkan, kreatif, dan memotivasi.

3. Kelebihan dan Kekurangan Deep Learning

Deep Learning adalah teknologi yang kuat dan memiliki banyak kelebihan maupun kekurangan. Adapun kelebihan dan kekurangan *deep learning* sebagai berikut.

Kelebihan *deep learning* meliputi peningkatan kemampuan dalam memproses data dan mengenali pola secara otomatis, serta mampu meningkatkan pemahaman konseptual, motivasi belajar, keterampilan berpikir kritis, dan kreativitas serta inovasi dalam bidang pendidikan. Sedangkan kekurangan *deep learning* meliputi kebutuhan data yang sangat besar dan beragam, sumber daya komputasi yang tinggi, waktu pelatihan yang panjang, serta risiko overfitting dan tantangan dalam interpretasi hasil. Selain itu, implementasi di bidang pendidikan dan sektor lain sering terkendala oleh keterbatasan infrastruktur digital dan literasi pengguna (Hervani dkk., 2025).

Peneliti lain menjelaskan bahwa kelebihan dan kekurangan deep learning dapat dijelaskan berikut.

Kelebihan deep learning dalam pembelajaran adalah mendorong pemahaman yang mendalam, membuat belajar lebih menyenangkan, melatih berpikir kritis, meningkatkan keaktifan siswa, menumbuhkan rasa percaya diri, serta menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan kontekstual. Sedangkan kekurangannya yaitu memerlukan pelatihan guru, sulit dikelola saat diskusi kelompok, kurang sesuai bagi siswa dengan kemampuan rendah, bergantung pada kesiapan guru, serta terbatas oleh fasilitas sekolah. (Rochim dkk., 2025).

Uraian diatas dapat di simpulkan *deep learning* memiliki banyak kelebihan karena mampu meningkatkan pemahaman, keterampilan berpikir kritis, kreativitas, serta membuat pembelajaran lebih menyenangkan dan bermakna. Namun, penerapannya juga menghadapi kekurangan seperti kebutuhan sumber daya yang besar, keterbatasan fasilitas, kesulitan pengelolaan kelas, serta perbedaan kemampuan kognitif siswa

E. Nature of Science

1. Pengertian Nature of Science

Pemahaman hakikat ilmu pengetahuan merupakan sebuah pemahaman yang harus dimiliki oleh siswa. *Nature of Science* (NoS) atau hakikat ilmu pengetahuan adalah konsep dasar yang berkaitan dengan epistemologi sains, yang merupakan cara bagaimana ilmu pengetahuan dibuat, dikembangkan, dan dibuktikan kebenarannya oleh para ilmuwan (Handayani, 2025). Hakikat ilmu pengetahuan merupakan apa yang diperoleh manusia ketika mereka mencoba memahami alam, masyarakat, dan pengalaman manusia secara cermat, menggunakan logika dan

observasi (Rustandi dkk., 2025). Hakikat ilmu pengetahuan adalah inti dari cara memahami pengetahuan dengan melihat bagaimana ilmu itu muncul dari pengalaman manusia, sejarah, dan cara berpikir, yang menjadi pondasi awal dalam mengkaji ilmu pengetahuan alam (Pratama dan Widodo, 2023). Konsep ini menekankan bahwa *science* adalah produk dari proses penyelidikan yang sistematis, yang melibatkan metode ilmiah seperti observasi, eksperimen, dan analisis data (Salsabil dkk., 2024).

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa *nature of science* (NoS) merupakan cara manusia belajar tentang alam dan kehidupan dengan berpikir, mengamati, dan mencoba sehingga dapat membentuk kemampuan berpikir logis, menerapkan pengetahuan ilmiah, serta menumbuhkan sikap positif pada siswa.

2. Indikator *Nature of Science*

Nature of science memiliki beberapa aspek yang menjadi dasar indikator sebagai petunjuk pencapaian terhadap pemahaman hakikat ilmu pengetahuan secara mendalam. Berikut merupakan penjelasan mengenai aspek hakikat ilmu pengetahuan menurut (Lederman, Lederman, dan Antink, 2013).

- a. Aspek *tentative*: Ilmu bersifat sementara, terus berkembang, dan dapat berubah dengan bukti baru
- b. Aspek *empiris-base*: Ilmu harus didasarkan pada data dan bukti nyata.
- c. Aspek *subjective*: Ada perbedaan antara pengamatan langsung dan kesimpulan; ilmuwan sering mempertahankan gagasannya.
- d. Aspek *imagination, and creativity*: Imajinasi melahirkan ide logis yang mendorong terciptanya kreativitas.
- e. Aspek *socially and culturally embedded*: Lingkungan sosial dan budaya berpengaruh pada praktik ilmiah.
- f. Aspek *theories and laws*: Hukum menjelaskan “apa” yang terjadi, sedangkan teori menjelaskan “mengapa” hal itu terjadi.

Aspek *nature of science* yang dijelaskan oleh peneliti lainnya terbagi menjadi tujuh aspek yaitu (a) *Tentative* (b) *Empiris Base* (c) *Theories and Law* (d) *Socio Cultural embeddednes* (e) *Scientific Method* (f) *Subjective* dan (g) *Creativity*, dari tujuh aspek ini berikut penjelasannya dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. *Tentative*: Pengetahuan ilmiah tidak mutlak, selalu dapat berubah dengan bukti baru.
 - b. *Empiris Base*: Berdasarkan data dari observasi dan/atau percobaan.
 - c. *Theories and Law*: Hukum menggambarkan hubungan fenomena, sering dengan rumus matematis dan teori menjelaskan mengapa fenomena terjadi.
 - d. *Socio-Cultural Embeddedness*: Ilmu dipengaruhi oleh nilai, budaya, dan masyarakat tempat ia berkembang.
 - e. *Scientific Method*: Tidak ada metode tunggal yang baku; ilmuwan bebas memilih metode asal bisa dipertanggungjawabkan.
 - f. *Subjective*: Nilai, keyakinan, pengalaman, dan agenda pribadi ilmuwan memengaruhi proses ilmiah.
 - g. *Creativity*: Pengetahuan ilmiah lahir dari imajinasi, kreativitas, dan penalaran logis.
- (Imran dan Wibowo, 2018)

Aspek *nature of science* menurut peneliti lainnya terbagi menjadi empat aspek yaitu sebagai berikut.

- a) (*Tentative and Theories*): Pengetahuan ilmiah tidak sepenuhnya benar dan bebas dari kesalahan, tetapi dapat diubah (disempurnakan) dengan bukti observasi baru dan teori adalah penjelasan tentang fenomena alam dan mekanisme hubungan antar fenomena alam
 - b) (*Scientific Method*): Pengetahuan ilmiah didasarkan oleh metode penyelidikan yang pasti dan berlaku secara universal, ilmuwan bebas menggunakan metode apapun selama dapat dipertanggungjawabkan
 - c) (*Sociocultural Embeddedness*): Ilmu pengetahuan dipengaruhi oleh masyarakat dan budaya. tempat ia berkembang. Sistem nilai dan budaya memengaruhi cara sains dilakukan, ditafsirkan, dan diterima.
 - d) (*Creativity*): Pengetahuan ilmiah diciptakan dari imajinasi manusia, kreativitas, dan penalaran logis sehingga akan terus berkembang, penciptaan pengetahuan ilmiah didasarkan pada perencanaan kreatif, observasi, dan kesimpulan.
- (Jauhariyah dkk., 2020)

Berdasarkan beberapa aspek indikator *Nature of Science* tersebut, penelitian ini mengadopsi aspek indikator *NoS* yang dikemukakan oleh Lederman dkk, 2013. Indikator tersebut memiliki relevansi dengan penelitian ini yaitu dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3 Indikator *nature of science*

No	Aspek	Penjelasan	Sub Indikator
1	<i>(Tentative and Theories)</i>	Pengetahuan ilmiah dapat berubah dengan bukti baru dan teori menjelaskan fenomena alam.	Peserta didik dapat menjelaskan bahwa pengetahuan tentang cahaya bisa berubah berdasarkan pengamatan
2	<i>(Empiris Base)</i>	Ilmu harus didasarkan pada data dan bukti nyata.	Peserta didik mampu memperoleh pengetahuan tentang sifat cahaya Berdasarkan bukti empiris dari hasil percobaan atau pengamatan sederhana
3	<i>(Sociocultural Embeddedness)</i>	Ilmu pengetahuan dipengaruhi budaya, masyarakat, dan kebutuhan.	Peserta didik dapat mengaitkan penggunaan cahaya dengan kehidupan sehari-hari di sekitar
4	<i>(Subjektive)</i>	Ada perbedaan antara pengamatan langsung dan kesimpulan; ilmuwan sering mempertahankan gagasannya.	Peserta didik mampu membedakan hasil pengamatan dan kesimpulan, serta menjelaskan bahwa kesimpulan dapat berbeda karena sudut pandang dan pengalaman pengamat

(Lederman, Lederman, dan Antink, 2013).

F. Integrasi Pendekatan *Deep Learning* Dengan Model *Discovery Learning*

Integrasi pendekatan *deep learning* dengan model *discovery learning* dalam penelitian ini diimplementasikan melalui pengoptimalan keenam tahapan sintaks *discovery learning* yang dipadukan dengan prinsip *deep learning*, di mana integrasi *deep learning* dapat mendorong siswa untuk melakukan penalaran lebih dalam terkait *nature of science*, seperti dalam kegiatan membuat percobaan sifat-sifat cahaya. Integrasi *discovery learning* dengan *deep learning* terbukti efektif meningkatkan keaktifan dan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar (Ain dkk., 2025). Integrasi pendekatan Deep Learning dalam pembelajaran IPAS di kelas 3 SD X Probolinggo berhasil menciptakan lingkungan belajar yang bermakna, reflektif, dan menyenangkan melalui *penerapan meaningful learning, mindful learning, dan joyful learning*, yang terbukti

meningkatkan pemahaman konsep ekosistem, keterampilan berpikir kritis (Luthfiyah dkk., 2025). Model *discovery learning* terintegrasi dengan pendekatan *deep learning* digambarkan sebagai berikut.

Sintaks <i>Discovery Learning</i>	Deep Learning	Aktivitas	Indikator
Stimulus (pemberian rangsangan)	Peserta didik diajak fokus penuh (<i>mindful</i>) pada pertanyaan pemantik	1. Guru memberikan pertanyaan pemantik tentang cahaya dan sifatnya. 2. Menyanyikan lagu pembuka dan ice breaking untuk menumbuhkan semangat. 3. Menyampaikan manfaat materi dalam kehidupan sehari-hari.	1.1 Peserta didik mampu menjelaskan bahwa pengetahuan tentang cahaya masih bisa berkembang dan teori dapat berubah sesuai bukti baru (<i>tentative and theories</i>)
Problem statement (identifikasi masalah)	Peserta didik mengaitkan fenomena dengan pengalaman nyata (<i>meaningful</i>)	1. Guru menayangkan video tentang cahaya. 2. Peserta didik menjawab pertanyaan tentang video animasi bagaimana terbentuknya pelangi 3. Menghubungkan dengan pengalaman nyata di rumah/sekolah.	2.1 Peserta didik dapat mengidentifikasi dan merumuskan masalah terkait fenomena cahaya yang terjadi di kehidupan sehari-hari (<i>scientific method</i>)
Data collecting (pengumpulan data)	Peserta didik aktif mencari bukti melalui percobaan (<i>meaningful</i>) dan penuh perhatian (<i>mindful</i>).	1. Peserta didik dibagi dalam kelompok, melakukan percobaan sederhana sesuai LKPD. 2. Setiap anggota kelompok memiliki peran masing-masing. 3. Guru menjelaskan tata cara percobaan.	3.1 Peserta didik mampu mengumpulkan data hasil pengamatan percobaan cahaya dengan teliti sebagai dasar penyelidikan ilmiah (<i>sociocultural embeddedness</i>).
Data processing (pengolahan data)	Peserta didik merasa senang dan termotivasi saat menemukan pola atau jawaban dari rasa ingin tahu mereka. (<i>joyful</i>)	1. Kelompok melakukan percobaan dan mencatat hasilnya. 2. Mendiskusikan hasil percobaan dengan kelompok. 3. Gura membimbing kelompok yang mengalami kesulitan.	4.1 Peserta didik dapat mengolah, menginterpretasi, dan membandingkan data percobaan untuk menguji dugaan awal (hipotesis) (<i>variocultural embeddedness</i>).
Verification (pembuktian)	Peserta didik belajar mengomunikasikan hasil secara percaya diri (<i>joyful</i>) dan menghubungkannya dengan bukti ilmiah (<i>mindful</i>).	1. Setiap kelompok mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas. 2. Kelompok lain menanggapi dan memberi pertanyaan. 3. Guru memberikan apresiasi	5.1 Peserta didik dapat mengevaluasi hasil percobaan, menilai kelebihan/keterbatasan metode, serta membandingkan dengan kelompok lain (<i>creativity</i>)
Generalization (Kesimpulan)	Peserta didik menyimpulkan konsep dengan pemahaman mendalam (<i>meaningful</i>). gembira berbagi hasil (<i>joyful</i>)	1. Peserta didik bersama guru menyimpulkan sifat-sifat cahaya berdasarkan percobaan. 2. Guru memberikan klarifikasi, reward, dan motivasi. 3. Menyanyikan lagu tentang sifat cahaya sebagai penutup.	6.1 Peserta didik mampu menarik kesimpulan sifat cahaya berdasarkan data empiris, serta memahami bahwa kesimpulan tersebut dapat berubah bila ditemukan bukti baru (<i>creativity</i>)

Gambar 1 Integrasi *discovery learning* dengan *deep learning* (Herpratiwi dkk., 2025)

Pada tahap ini siswa dibimbing melalui tahapan sintaks *discovery learning* yaitu *stimulus, problem statement, data collection, data processing, verification* dan *generation* kemudian setiap tahapan *discovery learning* diperdalam dengan prinsip *deep learning* yaitu *mindfull* (kesadaran), *meaningfull* (bermakna) dan *joyful* (menyenangkan) sehingga dari integrasi tersebut aktivitas guru dan siswa yaitu guru berperan sebagai fasilitator dengan memberi stimulus arahan dan bimbingan kemudian siswa aktif melakukan percobaan diskusi mengolah data dan menyusun kesimpulan sehingga siswa mencapai indikator *nature of science* yang telah ditetapkan.

G. Cahaya dan Sifatnya

1. Pengertian Cahaya

Cahaya merupakan salah satu bentuk energi yang sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup di bumi. Cahaya adalah energi berupa gelombang elektromagnetik yang dapat dilihat mata, dengan panjang gelombang sekitar 380–750 nm, serta terdiri dari partikel-partikel kecil yang disebut foton (Maharani dkk., 2024). Konsep cahaya perlu dijelaskan melalui pendekatan kontekstual dan eksperimen langsung agar siswa dapat mengonstruksi pengetahuan secara bermakna dan tidak sekadar menghafal definisi (Dwijayanti dkk., 2024).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa cahaya merupakan bentuk energi elektromagnetik yang bersifat ganda sebagai gelombang dan partikel (foton), serta menjadi energi penting bagi kehidupan di bumi karena membantu manusia melihat, memungkinkan tumbuhan melakukan fotosintesis, dan memengaruhi sistem biologis serta ekosistem.

2. Sifat – Sifat Cahaya

Sumber cahaya dapat berasal dari lampu, senter, matahari, atau benda lain. Cahaya matahari adalah sumber cahaya bagi Bumi dan segala isinya. Cahaya memiliki sifat ganda sebagai gelombang dan partikel, dikenal sebagai dualisme

gelombang-partikel (Sudarsih., 2020). Cahaya memiliki sifat dapat merambat lurus, dipantulkan, menembus benda bening, dibiaskan, dan diuraikan penjelasannya sebagai berikut.

1) Cahaya merambat lurus.

Hal ini dapat diamati ketika sinar matahari masuk melalui celah-celah kecil, seperti ventilasi atau jendela, terutama di ruangan tertutup. Bukti lain bahwa cahaya merambat lurus dapat dilihat pada sinar lampu kendaraan di malam hari yang tampak membentuk garis lurus. (Istidah dkk., 2022 ; Ghaniem dkk., 2021)

2) Cahaya dapat dipantulkan

Kita dapat melihat benda karena cahaya dipantulkan dari permukaan benda ke mata kita. Tanpa adanya cahaya, tidak akan ada pantulan yang bisa diterima oleh mata. Saat kita bercermin, cahaya dari sumber seperti lampu akan merambat menuju cermin, kemudian dipantulkan ke mata kita. Inilah yang memungkinkan kita melihat bayangan diri sendiri maupun objek di belakang kita melalui cermin.

Terdapat dua jenis pemantulan cahaya, yaitu pemantulan baur dan pemantulan teratur. Pemantulan baur terjadi ketika cahaya jatuh pada permukaan yang kasar atau tidak rata, sehingga arah pantul cahaya menjadi tidak teratur. Sebaliknya, pemantulan teratur terjadi saat cahaya mengenai permukaan yang halus, rata, dan mengkilap seperti cermin datar, menghasilkan pantulan dengan arah yang teratur dan terfokus (Istidah dkk., 2022 ; Ghaniem dkk., 2021)

3) Cahaya dapat menembus benda bening

Cahaya bisa menembus benda-benda bening atau disebut juga transparan. Benda transparan seperti kaca atau air jernih dapat meneruskan cahaya, sehingga cahaya tampak menembusnya. Contohnya adalah cahaya yang melewati mika bening. Melalui benda transparan, kita dapat melihat objek di baliknya dengan jelas. Sebaliknya, cahaya tidak dapat menembus benda gelap seperti tembok. Ada pula benda yang hanya meneruskan sebagian cahaya, disebut benda buram (Febi dkk., 2024 ; Ghaniem dkk., 2021)

4) Cahaya dapat dibiaskan

Cahaya akan mengalami pembiasan atau pembelokan saat melewati dua medium dengan kerapatan berbeda, misalnya dari udara ke air. Sifat ini dimanfaatkan dalam berbagai alat optik untuk mengarahkan dan memfokuskan cahaya sesuai kebutuhan (Widyastika dkk., 2024)

5) Cahaya dapat diuraikan

Dispersi cahaya adalah peristiwa ketika cahaya putih diuraikan menjadi berbagai warna. Proses ini menghasilkan spektrum cahaya yang terdiri atas warna merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu (Khairunnisa dkk., 2023 ; Istidah dkk., 2022).

Berdasarkan uraian sifat – sifat cahaya diatas cahaya merupakan salah satu bentuk energi utama yang memiliki peran penting dalam kehidupan, terutama sebagai sumber penerangan alami dari matahari. Cahaya memiliki berbagai sifat, yaitu dapat merambat lurus, dipantulkan, menembus benda bening, dibiaskan, dan diuraikan.

H. Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS)

1. Pengertian IPAS

Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) merupakan mata pelajaran terpadu yang menggabungkan konsep dasar IPA dan IPS untuk memberikan pemahaman menyeluruh kepada peserta didik tentang hubungan antara manusia, alam, dan lingkungan sosial. IPAS adalah pembelajaran terpadu yang membantu siswa membangun pemahaman tentang interaksi manusia dengan alam dan masyarakat melalui pendekatan ilmiah dan sosial, pembelajaran ini mendorong peserta didik untuk melakukan observasi, penyelidikan, dan refleksi terhadap peristiwa di lingkungan sekitar (Hadi dkk., 2024). Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) merupakan bidang ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara komponen tak hidup dan makhluk hidup di alam semesta serta interaksi yang terjadi di antara keduanya (Rahmawati dkk., 2023).

IPA merupakan pengetahuan yang tersusun sistematis, berlaku universal, dan diperoleh dari hasil observasi serta eksperimen; oleh karena itu hakikat IPA mencakup empat unsur utama, yaitu sikap ilmiah berupa rasa ingin tahu terhadap gejala alam dan hubungan sebab akibat, proses ilmiah melalui langkah metode ilmiah seperti merumuskan hipotesis, merancang dan melakukan eksperimen, mengukur, mengevaluasi, serta menarik kesimpulan, produk ilmiah berupa fakta, konsep, prinsip, teori, dan hukum, serta aplikasi berupa penerapan konsep dan metode ilmiah dalam kehidupan sehari-hari sehingga IPA tidak hanya dipahami sebagai kumpulan pengetahuan, tetapi juga sebagai cara berpikir dan cara kerja untuk memecahkan masalah secara sistematis Carin dan Sund dalam Asih (2014).

Berdasarkan pendapat ahli diatas, penulis menyimpulkan bahwa IPAS merupakan mata pelajaran terpadu yang menggabungkan IPA dan IPS untuk memberikan pemahaman menyeluruh tentang interaksi manusia, alam, dan lingkungan sosial

melalui kegiatan observasi dan penyelidikan. Hakikat IPA dalam IPAS menekankan bahwa pengetahuan diperoleh secara sistematis melalui metode ilmiah yang meliputi sikap, proses, produk, dan penerapannya, sehingga pembelajaran tidak hanya menambah pengetahuan, tetapi juga melatih berpikir ilmiah dan kemampuan memecahkan masalah.

2. Tujuan Pembelajaran IPAS

Pembelajaran tentu harus memiliki tujuan, tujuan utama pembelajaran IPAS tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep pengetahuan, tetapi juga pada pembentukan keterampilan berpikir ilmiah, sikap peduli lingkungan, serta kesadaran sosial sebagai warga masyarakat (Evitasari dkk., 2025). Tujuan pembelajaran IPAS juga diarahkan pada penguatan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), seperti menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah. Melalui observasi, eksperimen, diskusi, dan refleksi, peserta didik membangun pengetahuan secara aktif sesuai pendekatan konstruktivistik (Yan, dkk., 2023).

Tujuan pembelajaran IPAS juga menekankan pembentukan karakter dan Profil Pelajar Pancasila, seperti gotong royong, bernalar kritis, mandiri, dan peduli lingkungan. Integrasi konsep sains dengan konteks sosial budaya lokal meningkatkan relevansi pembelajaran serta kesadaran peserta didik sebagai bagian dari masyarakat (Schwartz, dkk., 2023). Berdasarkan beberapa pendapat terbut, dapat disimpulkan bahwa tujuan pembelajaran IPAS tidak hanya menekankan penguasaan konsep pengetahuan, tetapi juga pengembangan keterampilan berpikir ilmiah dan berpikir tingkat tinggi (HOTS), pembentukan karakter, serta sikap peduli lingkungan dan sosial. Melalui pendekatan konstruktivistik yang melibatkan observasi, eksperimen, diskusi, dan refleksi, peserta didik didorong untuk membangun pengetahuan secara aktif dan bermakna. Selain itu, integrasi sains dengan konteks sosial budaya lokal memperkuat relevansi pembelajaran serta mendukung terwujudnya Profil Pelajar Pancasila, seperti bernalar kritis, mandiri, gotong royong, dan kesadaran sebagai anggota masyarakat.

I. Penelitian Relevan

Tabel 4 Penelitian Relevan

No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1.	Ramadhan ty dan Setiyawati, (2024).	“Pengaruh Model <i>Discovery Learning</i> Berbantuan Lingkungan Sekitar terhadap Pemahaman Konsep IPA pada Siswa”	Model pembelajaran <i>discovery learning</i> berbantuan lingkungan sekitar memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konsep IPA pada siswa kelas IV SDN Cemengkalang tahun ajaran 2023/2024.	Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti yaitu sama-sama menerapkan model <i>discovery learning</i> sebagai model utama dalam pembelajaran. Fokus keduanya berada pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tingkat Sekolah Dasar, dengan menekankan keterlibatan aktif siswa melalui proses penemuan.	Perbedaannya yaitu peneliti menggunakan pendekatan <i>deep learning</i> dalam pembelajaran, sedangkan penelitian ini menggunakan pendekatan berbasis lingkungan nyata atau fisik. Dari sisi materi, penelitian tersebut membahas tema "Sumber Energi", sedangkan peneliti memilih topik "Cahaya".
2.	Ain dkk., (2025)	<i>Increasing Students' Activeness and Critical Thinking Skills Through the Application</i>	Hasil penelitian menunjukkan adanya Peningkatan keaktifan siswa (68% → 85%).	Keduanya menggabungkan <i>Discovery Learning</i> dan <i>Deep Learning</i> dalam konteks pembelajaran sains di SD.	Penelitian ini berfokus pada keaktifan dan berpikir kritis, sedangkan penelitian saya berfokus pada pembangunan.

Lanjutan tabel 4

No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
		<i>of the Deep Learning Integrated Discovery Learning Model to Human Digestive System Materials</i>	Peningkatan ini menunjukkan bahwa penerapan <i>discovery learning</i> berbasis <i>deep learning</i> dapat mendorong keterlibatan aktif siswa sekaligus meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran		<i>Nature of Science</i> (NOS). Selain itu, materi dan desain penelitian juga berbeda.
3.	Istidah dkk., (2022).	Peningkatan Hasil Belajar IPA Tentang Materi Sifat Sifat Cahaya Melalui Metode <i>Discovery Learning</i>	Hasil penelitian ini menunjukan bahwa penggunaan metode pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dapat meningkatkan hasil belajar IPA materi sifat-sifat cahaya pada siswa kelas IV MI Daarul Qolam Kecamatan Margahayu Kabupaten Bandung tahun pelajaran 2020/2021.	Persamaan penelitian diatas dengan penelitian yang akan diteliti yaitu menggunakan model <i>discovery learning</i> dengan topik cahaya.	Perbedaanya dapat dilihat dari penelitian tersebut yang berfokus pada peningkatan hasil belajar secara konvensional dan mengukur nilai akademik, sementara penelitian yang akan diteliti mengintegrasikan model <i>discovery learning</i> dengan pendekatan <i>deep learning</i> untuk membangun pemahaman <i>Nature of Science</i>

Lanjutan tabel 4

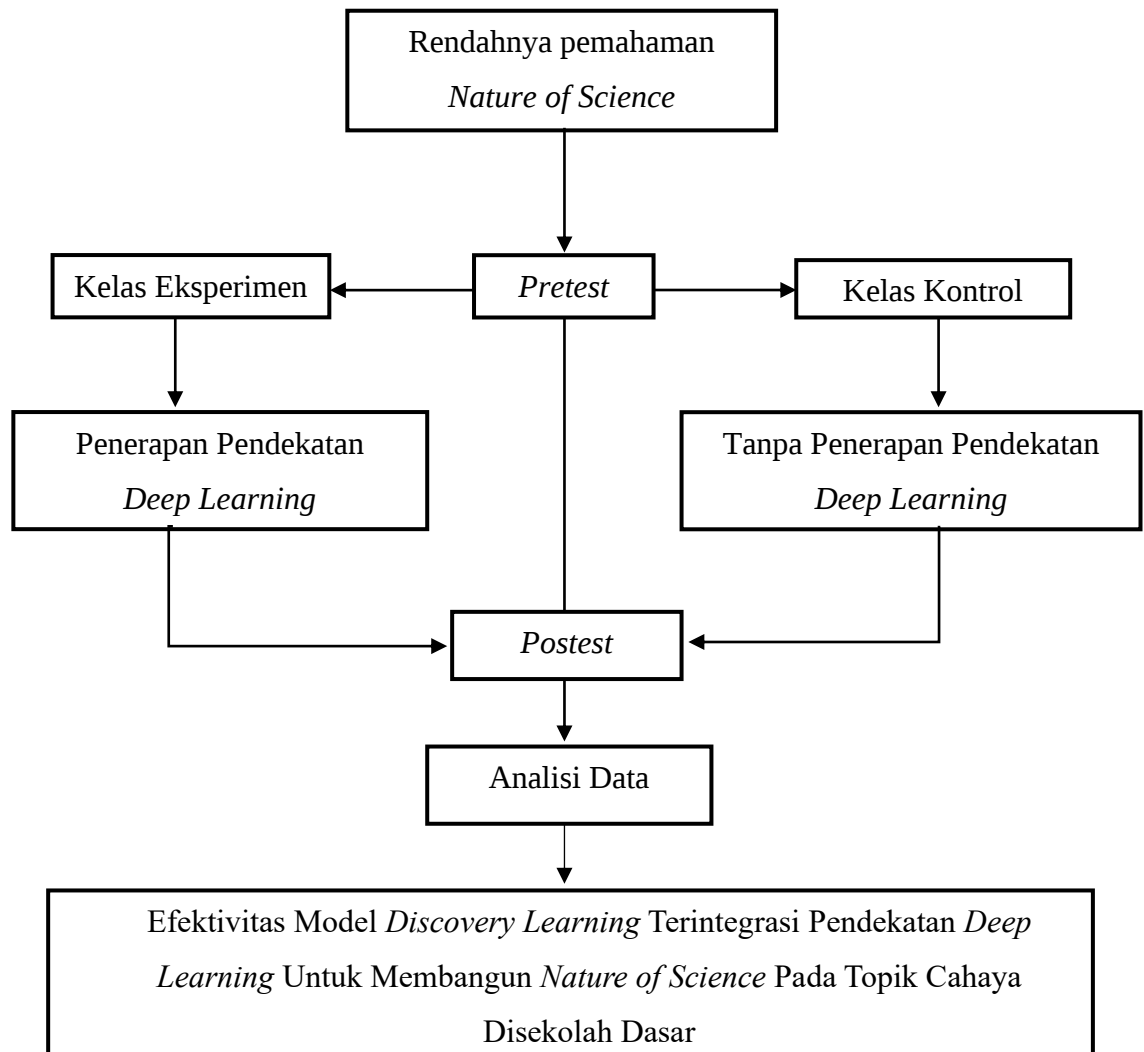
No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
4.	Anggoro dkk., (2022)	<i>Promoting Nature of Science Understanding for Elementary School through Joyful Learning Strategy</i>	Hasil penelitian menunjukkan <i>Joyful Learning</i> dapat meningkatkan pemahaman NOS, kemampuan open mind, imajinasi, dan kreativitas siswa SD.	Keduanya sangat sejalan dalam tujuan membangun <i>Nature of Science</i> (NOS) di tingkat Sekolah Dasar dan menggunakan pendekatan pembelajaran yang aktif dan kontekstual.	Penelitian pada jurnal ini menggunakan <i>joyful learning</i> sebagai strategi tunggal, sedangkan penelitian sara mengusulkan integrasi <i>discovery learning</i> dan <i>deep learning</i> sebagai pendekatan yang lebih terstruktur dan mendalam. Selain itu, fokus pada topik Cahaya dan desain eksperimen menjadi pembeda.

J. Kerangka Pemikiran.

Kerangka pikir merupakan peta jalan atau paduan logis dari peneliti yang menghubungkan antara masalah, teori konsepnya dan variabel – variabel penelitian sehingga dapat membantu merumuskan hipotesis dan menganalisis apa yang disimpulkan. Kerangka berfikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis pertautan antar variabel yang akan diteliti, jadi secara teoritis perlu dijelaskan hubungan antar variabel independen dan dependen (Sugiyono, 2024).

Pemahaman hakikat ilmu pengetahuan pada mata pelajaran IPA di SD Negeri 6 Metro Utara masih rendah. Penggunaan model *discovery learning* dengan pendekatan *deep learning* belum dijalankan secara optimal. Penelitian ini menggunakan model *discovery learning* terintegrasi pendekatan *deep learning* untuk membangun pemahaman konsep ilmu pengetahuan secara mandiri melalui observasi, eksperimen, eksplorasi, serta berpikir kritis yang mendalam, tidak sekadar menghafal, tetapi mampu menghubungkan konsep dan menyelesaikan masalah.

Adapun kerangka pikir dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2 Kerangka pikir

K. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah dugaan sementara yang harus dibuktikan kebenarannya.

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir di atas, maka peneliti mengajukan hipotesis sebagai berikut. Terdapat efektivitas penerapan model *discovery learning* terintegrasi pendekatan *deep learning* dalam membangun *nature of science* IPAS kelas V SD Negeri 6 Metro Utara.

III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Desain penelitian yang dilakukan menggunakan *quasi experimental design* tipe *non-equivalent control group design*. *Quasi experimental design* memiliki kelompok kontrol, tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. *Non-equivalent control group design* adalah bentuk desain penelitian yang kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2024).

Desain pada penelitian ini kedua kelas akan diberikan tes awal (*pretest*) yang sama. Kelas kontrol tidak diberikan perlakuan yaitu menggunakan pembelajaran konvensional sedangkan kelas eksperimen adalah kelas yang diberikan perlakuan yaitu dengan penerapan model *discovery learning* terintegrasi pendekatan *deep learning*. Setelah kedua kelas diberi perlakuan masing-masing kemudian kedua kelas akan diberi tes akhir (*posttest*).

Berikut model desain *non-equivalent control group design*.

O_1	X	O_2
O_3		O_4

Gambar 3 *non-equivalent control group design*

Keterangan:

O1 = Nilai *pretest* kelompok eksperimen.

O2 = Nilai *posttest* kelompok eksperimen.

O3 = Nilai *pretest* kelompok kontrol.

O4 = Nilai *posttest* kelompok kontrol.

X = Perlakuan penggunaan model pembelajaran *discovery learning* terintegrasi pendekatan *deep learning*

Sumber: (Sugiyono, 2024)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri 6 Metro Utara yang beralamat di Jl. Dirun No.2, Karangrejo, Kecamatan Metro Utara, Kota Metro, Provinsi Lampung.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dalam ruang lingkup waktu sejak dikeluarkannya surat izin pra penelitian Nomor: 8879/UN26.13/PN.01.00/2025 oleh Dekan Fakultas Kependidikan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung sampai dengan selesainya penelitian ini.

3. Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah peserta didik kelas V SD Negeri 6 Metro Utara yang berjumlah 57 peserta didik.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah kegiatan yang ditempuh dalam melakukan penelitian. Prosedur yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

1. Membuat surat izin pra penelitian ke sekolah.
2. Penulis melaksanakan pra penelitian ke SD Negeri 6 Metro Utara. Pra penelitian ini mencakup observasi dan dokumentasi untuk mengetahui kondisi sekolah, jumlah kelas dan peserta didik serta cara mengajar pendidik.
3. Penulis melakukan wawancara kepada wali kelas VA dan VB Ibu Carnella Susanti, S.Pd. dan Ibu Iip Alipah, S.Pd.
4. Merumuskan masalah dari hasil pra penelitian.
5. Menentukan populasi dan sampel penelitian.
6. Membuat perangkat pembelajaran berupa modul ajar.
7. Menyusun kisi-kisi instrumen penelitian.
8. Membuat soal instrumen tes.
9. Melakukan uji coba instrumen.

10. Menganalisis data uji coba.

2. Tahap Pelaksanaan

1. Memberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol.
2. Melakukan kegiatan pembelajaran. Pada kelas eksperimen menggunakan perlakuan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* terintegrasi pendekatan *deep learning*. Sedangkan, kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional.
3. Melaksanakan *posttest* pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol

3. Tahap Penyelesaian

1. Mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data hasil belajar IPAS kelas V pada *pretest* dan *posttest*.
2. Membuat laporan hasil penelitian.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Dalam penelitian ini, populasi yang digunakan adalah seluruh siswa kelas V di SD Negeri 6 Metro Utara yang beralamat di Jl. Dirun No.2, Karangrejo, Kecamatan Metro Utara, Kota Metro, Provinsi Lampung, Tahun Ajaran 2025/2026 dengan jumlah 57 peserta didik sebagai berikut.

Tabel 5 Data populasi kelas VA dan VB SD Negeri Metro Utara

No	Kelas	Banyak Peserta Didik		Jumlah
		Laki-laki	Perempuan	
1.	VA	13	16	29
2.	VB	14	14	28
Jumlah				57

Sumber: dokumentasi peserta didik kelas V SD Negeri 6 Metro Utara Tahun Pelajaran 2025/2026

2. Sampel

Penelitian ini, pengambilan sampel yang digunakan adalah *nonprobability sampling* teknik *sampling jenuh*. Teknik *sampling jenuh* adalah sampel yang bila ditambah jumlahnya, tidak akan menambah keterwakilan sehingga tidak akan mempengaruhi nilai informasi yang telah diperoleh (Sugiyono, 2024). Populasi pada penelitian ini berjumlah 57 peserta didik. Kelas VA berjumlah 29 orang peserta didik sebagai kelas eksperimen dan kelas VB berjumlah 28 orang peserta didik sebagai kelas kontrol.

E. Variabel Penelitian

Variabel adalah segala sesuatu dalam bentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi mengenai hal tersebut dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2024). Penelitian ini terdiri dari variabel bebas (*independen*) dan variabel terikat (*dependen*).

1. Variable *Independen* (Variabel Bebas)

Variabel *independen* dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *discovery learning* terintegrasi pendekatan *deep learning* dan model pembelajaran *discovery learning* terintegrasi pendekatan saintifik.

2. Variable *Dependen* (Variabel Terikat)

Variabel *dependen* pada penelitian ini adalah *Nature of Science*.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Tes

Penelitian ini menggunakan teknik tes yaitu, *pretest* dan *posttest* dengan soal yang sama pada kedua tahap tersebut. Tes ini digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran sekaligus memperoleh data terkait *nature of science* di SD Negeri 6 Metro Utara.

2. Teknik Non Tes

a. Observasi

Teknik pengumpulan data observasi ini dengan menggunakan lembar observasi yang disusun untuk melihat keterlaksanaan pembelajaran model discovery learning dengan mengadopsi pendapat dari (Istidah, 2022). Observasi dilaksanakan di SD Negeri 6 Metro Utara

b. Dokumentasi

Teknik ini digunakan untuk memperoleh data berupa gambar saat penelitian berlangsung. Teknik ini juga digunakan untuk mengumpulkan data pengetahuan belajar peserta didik kelas V SD Negeri 6 Metro Utara.

G. Uji Prasyarat Instrumen

1. Uji Validitas

Penelitian ini menggunakan uji validitas eksternal. Validitas eksternal merupakan instrumen yang diuji dengan cara membandingkan (untuk mencari kesamaan) antara kriteria yang ada pada instrumen dengan fakta-fakta empiris yang terjadi dilapangan (Sugiyono, 2024). Pengujian validitas tes yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus korelasi *product moment*.

Adapun rumus yang digunakan dalam uji validitas sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x^2)\} \{N\sum y^2 - (\sum y^2)\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien antara variabel X dan Y

N = Jumlah sampel

$\sum X$ = Jumlah butir soal

$\sum Y$ = Skor total

$\sum X^2$ = Total kuadrat skor variabel X

$\sum Y^2$ = Total kuadrat skor variabel Y

$\sum XY$ = Total perkalian skor X dan Y

Sumber: (Muncarno, 2017)

Distribusi/tabel r untuk $\alpha = 0,05$, kriteria pengambilan keputusan yaitu alat ukur dinyatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dinyatakan valid, sedangkan jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka dinyatakan tidak valid. Untuk menentukan nilai klasifikasi validitas dapat ditentukan berdasarkan kriteria sebagai berikut.

Tabel 6 Klasifikasi Validitas

Nilai Klasifikasi Validitas	Kategori
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

Sumber: (Arikunto, 2013)

2. Uji Reabilitas

Reliabilitas menunjukkan tingkat konsistensi suatu instrumen, namun instrumen yang valid belum tentu memiliki reliabilitas tinggi. Instrumen yang baik tidak akan bersifat tendensius mengarahkan responden untuk memilih jawaban-jawaban tertentu.

Uji reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rumus *alpha cronbach* sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

k = Banyak butir soal

$\sum S_i^2$ = Skor tiap-tiap item

S_i^2 = Varians soal

Sumber: (Sugiyono, 2025)

Untuk menentukan nilai klasifikasi reabilitas dapat ditentukan berdasarkan kriteria sebagai berikut.

Tabel 7 Klasifikasi reliabilitas

Nilai Klasifikasi Reliabilitas	Kategori
$\alpha \leq 0,5$	Sangat rendah
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Rendah
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Cukup
$0,7 \leq \alpha < 0,9$	Tinggi
$\geq 0,9$	Sangat tinggi

Sumber: (Arikunto, 2013)

3. Uji Daya Beda.

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan peserta didik berkemampuan tinggi dan rendah sesuai aspek yang diukur. Menurut (Saputri dkk., 2023) daya pembeda butir soal bermanfaat untuk meningkatkan mutu soal berdasarkan data empiris serta mengetahui sejauh mana setiap butir mampu membedakan siswa yang telah memahami dan yang belum memahami materi. Uji daya pembeda soal pada penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda Soal

$\bar{X}_A$ = Rata-rata skor kelompok atas

$\bar{X}_B$ = Rata-rata skor kelompok bawah

SMI = Skor maksimum ideal

Sumber: Arikunto (2013)

Untuk menentukan nilai klasifikasi daya beda dapat ditentukan berdasarkan kriteria sebagai berikut.

Tabel 8 Klasifikasi uji daya beda

Nilai Klasifikasi Daya Beda	Kategori
$0,70 \leq D < 1,00$	Baik sekali
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,00 \leq D < 0,20$	Buruk

Sumber: (Muslimah & Widiyanti, 2023)

4. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan suatu ukuran yang digunakan untuk membedakan tingkat kesukaran suatu soal. Tingkat kesukaran pada penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$TK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

TK = Indeks tingkat kesukaran

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata tiap butir soal

SMI = Skor maksimum ideal

Sumber: (Arikunto, 2013)

Untuk menentukan nilai klasifikasi tingkat kesukaran dapat ditentukan berdasarkan kriteria sebagai berikut.

Tabel 9 Klasifikasi tingkat kesukaran

Nilai Klasifikasi Tingkat Kesukaran	Kategori
0,70 – 1,00	Mudah
0,30 – 0,69	Sedang
0,00 – 0,29	Sukar

Sumber: (Arikunto, 2013)

H. Uji N-Gain

Uji *N-Gain* digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas suatu perlakuan dengan menggunakan model *discovery learning* terintegrasi pendekatan *deep learning* dalam membangun *nature of science* pada peserta didik di kelas eksperimen.

Pengujian ini dilakukan dengan menghitung perbedaan antara skor sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran.

Rumus uji N-Gain yaitu sebagai berikut.

$$N_{Gain} = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ ideal - Skor\ pretest}$$

Untuk menentukan nilai klasifikasi *N-Gain* dapat ditentukan berdasarkan kriteria sebagai berikut.

Tabel 10 Klasifikasi N-Gain

Klasifikasi N-Gain	Interpretasi
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \geq g \leq 100$	Tinggi

Sumber: (Sukarelaw dkk., 2024).

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *discovery learning* terintegrasi pendekatan *deep learning* lebih efektif dalam membangun *nature of science* (NoS) peserta didik pada topik *cahaya dan sifatnya* dibandingkan dengan model *discovery learning* yang terintegrasi pendekatan saintifik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen yang menerapkan model *discovery learning* terintegrasi *deep learning* lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model *discovery learning* terintegrasi pendekatan saintifik. Hal ini juga dibuktikan dengan hasil uji *N-Gain*, di mana kelas eksperimen memperoleh skor 0,70 yang termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh skor 0,54 dengan kategori sedang. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *discovery learning* terintegrasi *deep learning* lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman *nature of science* pada peserta didik sekolah dasar.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah dijelaskan, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Peserta Didik

Peserta didik diharapkan tidak hanya aktif mengikuti tahapan pembelajaran, tetapi juga mulai berusaha berpikir lebih dalam mengenai kegiatan yang dilakukan, seperti mencoba mencari alasan dari setiap percobaan dan menarik kesimpulan dari hasil belajarnya. Rasa ingin tahu juga perlu terus dikembangkan melalui eksplorasi, penyelidikan, dan pengamatan fenomena

sains agar pemahaman konsep dan kemampuan *nature of science* semakin meningkat.

2. Pendidik

Pendidik disarankan untuk menerapkan model *discovery learning* yang terintegrasi dengan pendekatan *deep learning*, karena model tersebut terbukti efektif dalam membangun pemahaman *nature of science* peserta didik. Pendidik juga diharapkan dapat merancang pembelajaran yang mengintegrasikan prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* pada setiap tahapan pembelajaran, sehingga peserta didik tidak hanya menemukan konsep, tetapi juga memahami makna dan tujuan dari setiap kegiatan percobaan yang dilakukan.

3. Kepala Sekolah

Kepala sekolah dapat memberikan dukungan kepada pendidik dalam menerapkan model *discovery learning* terintegrasi *deep learning* berupa fasilitas sekolah yang dapat mendukung tercapainya pembelajaran secara maksimal sehingga dapat membangun *nature of science* peserta didik

4. Peneliti Selanjutnya

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi gambaran, informasi dan masukan tentang efektivitas model *discovery learning* terintegrasi *deep learning* dalam membangun pemahaman *nature of science* peserta didik kelas V sekolah dasar. Selanjutnya, diharapkan juga terdapat penelitian lanjutan guna mengembangkan model *discovery learning* terintegrasi *deep learning* pada materi dan jenjang lain.

.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I. K. S. 2025. Deep Learning dan Pembelajaran Berdiferensiasi. *In Prosiding Sandibasa Seminar Nasional Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia* 3(1), 50-60.
- Ain, N., Febriantika, I., & Zuhro, L. F. 2025. Increasing Students ' Activeness and Critical Thinking Skills Through the Application of the Deep Learning Integrated Discovery Learning Model to Human Digestive System Materials. *Jurnal Riset Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia* 5(1), 24–31.
<https://doi.org/10.56393/melior.v5i1.3257>
- Alfriani, N., & Natsir, R. Y. 2022. Model Pembelajaran Discovery Learning Dapat Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Seni Budaya Pada Siswa Kelas VII. II UPTD SMPN 19 Baru. *Jurnal Guru Pencerah Semesta*, 1(1), 21-29.
<https://doi.org/10.56983/gps.v1i1.445>
- Am, S. 2011. Interaksi dan motivasi belajar mengajar. *Jakarta: Raja Grafindo Persada*.
- Andayanie, L. M., Adhantoro, M. S., Purnomo, E., & Kurniaji, G. T. 2025. Implementation of Deep Learning in Education: Towards Mindful, Meaningful, and Joyful Learning Experiences. *Journal of Deep Learning*, 47-56. <https://journals2.ums.ac.id/index.php/jdl/article/view/11157>
- Andriyanita, A., & Maftuh, M. S. 2025. Urgensi Guided Discovery Learning Terhadap Deep Learning. *In Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNPM)* 1, 570-575.
<https://snpm.unipasby.ac.id/prosiding/index.php/snpm/article/view/321>
- Anggoro, S., Widodo, A., Thoe, N. K., & Cyril, N. 2022. Promoting nature of science understanding for elementary school through joyful learning strategy. *Journal of Pedagogy and Education Science*, 1(02), 63–76.
<https://doi.org/10.56741/jpes.v1i02.77>
- Arif, M. N., Parawansyah, M. I., Huda, F. H., & Zulfahmi, M. N. 2025. Strategi menumbuhkan minat belajar siswa melalui pendekatan deep learning. *Jurnal Muassis Pendidikan Dasar*, 4(1), 8-16. <https://doi.org/10.55732/jmpd.v4i1.989>

- Arikunto, S. 2013. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Asih, W. W., Eka, S., 2014. Metodologi Pembelajaran IPA. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Azizah Khomsatun, A., & Winanto, D. 2024. Peningkatan keaktifan belajar peserta didik melalui model pembelajaran. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 10(2), 234-246. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v10i2.3056>
- Bunyamin, 2021. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Upt Uhamka Press
- Carney, S. 2022. Reimagining our futures together: a new social contract for education: by UNESCO, Paris, UNESCO, 2021, 186 pages, ISBN 978-92-3-100478-0. Comparative Education, 58(4), 568–569. <https://doi.org/10.1080/03050068.2022.2102326>
- Champine, S. L., Duffy, S. M., & Perkins, J. R. 2009. Jerome S. Bruner's Discovery Learning Model as the Theoretical Basis of Light Bounces Lesson. *Educational Psychologist*, 5(1), 1-28.
- Darman, R. A. 2020. Belajar dan pembelajaran. Guepedia. Cv. Kaaffah learning center.
- Dewi, Y. S., Hendradi, P., Kusumawati, K., Siregar, E., Priambodo, A., & Kurniawan, T. A. 2024. Sinergi menuju sdgs 2030. Depok, Sleman Jogjakarta: Karya Bakti Makmur (KBM) Indonesia.
- Dwijayanti, R., Maulana, A., & Ningsih, L. 2024. Enhancing Light Concept Understanding through Inquiry-Based Learning: A Classroom Action Research in Grade 5 Science. *Journal of Science Education and Practice*, 9(1), 45–53.
- Evitasari, A. D., Pancasari, T. D., & Sugoyanta, G. 2025. Penerapan pembelajaran IPAS dalam Kurikulum Merdeka di sekolah dasar. *JRPD (Jurnal Riset Pendidikan Dasar)*, 8(1), 1-15.
- Febi, K., & Israwaty, I. 2024. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran IPAS Siswa Kelas IV UPTD SD Negeri 73 Parepare. Juara SD: *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 3(2), 104-116. <https://journal.unm.ac.id/index.php/juara/article/view/2171>
- Festiawan, R. 2020. Belajar dan Pendekatan Pembelajaran Abstrak. *Universitas Jenderal Soedirman* 11, 1–17. <https://h7.cl/1kEtF>

- Fitriyati, C., Siswanto, J., & Roshayanti, F. 2021. Profil Pemahaman Nature of Models (NoM) Mata Pelajaran IPA Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Randudongkal Tahun Pelajaran 2019 / 2020. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 9(2), 164–168.
<https://doi.org/10.25273/jems.v9i2.10186>
- Ghaniem, A. F., Rosa, A. A., Oktara, A. H., & Yasella, M. 2021. Ilmu pengetahuan alam dan sosial. Badan Standar, Kurikulum dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Komplek Kemdikbudristek Jalan RS. Fatmawati, Cipete, Jakarta Selatan
- Guo, C., Huang, Y., & Chen, X. 2024. Research on integration of the sustainable development goals and teaching practices in a future teacher science education course. *Sustainability*, 16(12), 4982.
<https://doi.org/10.3390/su16124982>
- Hadi, W. 2024. Analisis Penerapan Media Augmented Reality Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Ipas Siswa Kelas V SD. 09(2), 466–477.
- Handayani, S. A. 2025. Peran Nature of Science (Nos) Dalam Pengembangan Literasi Sains. *Cognitive: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(2), 18–34.
<https://doi.org/10.61743/cg.v3i2.111>
- Hendracipta, N. 2021. Model Model Pembelajaran SD. Bandung: Multikreasi Press.
- Hera A. S., Zulhijrah, & Nabila J. L. S. 2023. Analisis Instrumen Assesmen : Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal. *Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri* 09, 2986–2995 <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i5.2268>
- Hervani, A. B. B., Khareum, D., Sianipar, D. M., Mailani, E., & Rarastika, N. 2025. Analisis Kelebihan Dan Kekurangan Pendekatan Deep Learning. *Sindoro cendikia Pendidikan*. 15(1). <https://doi.org/10.9644/sindoro.v3i9.267>
- Hrp, N. A., Masruro, Z., Saragih, S. Z., Hasibuan, R., Simamora, S. S., & Toni, T. 2022. Buku Ajar Belajar dan Pembelajaran. Edited by Rismawati, N. CV Widina Media Utama.
- Imran, M. E., & Wibowo, A. 2018. Profil pemahaman nature of science (NNOS) di sekolah dasar. *JKPD (Jurnal Kajian Pendidikan Dasar)*, 3(2), 540–557.
- Islam, U., Sunan, N., Yogyakarta, K., Islam, U., Sunan, N., & Yogyakarta, K. 2020. Pelaksanaan Model Discovery Learning Jerome Bruner pada Pembelajaran PAI di SMPN 3 Depok Sleman Yogyakarta. *Qalamuna: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 12(2), 153–162.
<https://doi.org/10.37680/qalamuna.v12i2.503>

- Ismi, D., & Kunci, K. 2020. Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Pemahaman Konsep IPA di Kelas V SD. *JSD: Jurnal Sekolah Dasar* | 31. 1(1), 30–37.
- Jauhariyah, M. N. R., Rohmah, S. N., & Permatasari, N. Y. 2020. The Students' Understanding Profile on Nature of Science (NOS) of Physics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1491(1), 12056. DOI 10.1088/1742-6596/1491/1/012056
- Jumaeni, J. 2024. Penerapan Pembelajaran Berorientasi NoS (Nature of Science) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Siswa. *Educatoria: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 4(2), 39-52. <https://doi.org/10.36312/educatoria.v4i2.258>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. Discovery Learning. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khairani, F., Surahman, M., Destini, F., & Utaminingtias, I. W. 2024. Pengaruh Model Discovery Learning Berbantu E-Lkpd Interaktif Microsoft Sway Terhadap Peningkatan Hots Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Perkhasa: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 10(1), 445-456. <https://doi.org/10.31932/jpdp.v10i1.3408> 61
- Khairunnisa, S., Amelza, R., Lubis, N. A., & Putri, M. D. 2023. Kajian Spektrometer Menggunakan Sensor Cahaya TCS3200. *Gravitasi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 6(01), 1319. <https://doi.org/10.33059/gravitasi.jpfs.v6i01.7938>
- Khasinah, S. 2021. Discovery learning: definisi, sintaksis, keunggulan dan kelemahan. *Jurnal Mudarrisuna: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402-413. DOI 10.22373/jm.v11i3.5821
- Khoerunnisa, P., & Aqwal, S. M. 2020. Analisis Model-model pembelajaran. *Fondatia. Jurnal Pendidikan Dasar*. 4(1), 1-27. DOI 10.36088/fondatia.v4i1.441
- Kurniasih, D. 2021. Implementasi model pembelajaran contextual teaching and learning (CTL) dalam pelajaran IPA di sekolah dasar. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 3, No. 4, pp. 285-293). <https://doi.org/10.20961/shes.v3i4.53345>
- Lailan, A. 2024. Peran teknologi pendidikan dalam pembelajaran. *Sentri: Jurnal Riset Ilmiah*, 3(7), 3257-3262.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Antink, A. 2013. Nature of Science and Scientific Inquiry as Contexts for the Learning of Science and Achievement of Scientific Literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*. 1(3), 138–147. <https://eric.ed.gov/?id=ED543992>

- Levin, O. 2024. Simulation as a pedagogical model for deep learning in teacher education. *Teaching and Teacher Education*. 143, 104571. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104571>
- Lubis., S. 2020. Penerapan discovery learning dalam mewujudkan pembelajaran efektif. *Andragogi*, 8(1), 366-378. <https://doi.org/10.36052/andragogi.V8i1.136>
- Luthfiah, H., Nusantara, T., Faizah, S., Kusumaningrum, S. R., Malang, U. N., & Malang, K. 2025. The Implementation of Deep Learning to Improve the Effectiveness and Quality of IPAS Learning in Elementary School. (*Elementary School Education Journal*): *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*. 9(2), 293–301. <https://doi.org/10.30651/else.v9i2.26271>
- Maharani, D., Cahyani, B., Wahyuni, R., Qatrunada, T. A., Wava, A. Z., & Ratnasari, Y. 2024. Analisis Tingkat Pemahaman Konsep Melalui Praktikum Sifat-Sifat Cahaya Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(3), 9958-9964.
- Marisya, A., & Sukma, E. 2020. Konsep model discovery learning pada pembelajaran tematik terpadu di sekolah dasar menurut pandangan para ahli. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(3), 2189-2198 <https://h7.cl/1fNa0>
- Maulani, G., Septiani, S., Susilowaty, N., Rusmayani, N. G. A. L., Evenddy, S. S., Nababan, H. S., & Nurlily, L. 2024. Evaluasi Pembelajaran. Sada Kurnia Pustaka. <https://h7.cl/1kEyt>
- Mirdad, J. 2020. Model-model pembelajaran (empat rumpun model pembelajaran). *Jurnal sakinah*, 2(1), 14-23. <https://doi.org/10.2564/js.v2i1.17>
- Mulyani, E., & Sumantri, M. S. 2021. Implementasi Model Discovery Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(2), 93–102.
- Mutmainnah, N., Adrias, A., & Zulkarnaini, A. P. 2025. Implementasi pendekatan deep learning terhadap pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(01), 848-871. I: <https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.23781>
- Nurmaini, S., Darmawahyuni, A., Sapitri, A. I., Rachmatullah, M. N., Firdaus., & Tutuko, B. 2021 Pengenalan deep learning dan implementasinya. *Universitas Sriwijaya*. <https://doi.org/10.31004/jpion.v4i2.390>
- Paling, S., Sari, R., Bakar, R. M., Yhani, P. C. C., Mukadar, S., Lidiawati, L., & Indah, N. 2024. Belajar dan pembelajaran. *Penerbit Mifandi Mandiri Digital*. 1(01)<https://jurnal.mifandimandiri.com/index.php/penerbitmmd/article/view/15>

- Pratama, D. F., & Widodo, A. 2023. Pengaruh model cakra-inventory terhadap pemahaman hakikat sains aspek empiris siswa sekolah dasar. *Elementary Education*, 6(1), 181-187. <https://doi.org/10.22460/collase.v1i1.15905>
- Putri, A. N., Nasri, W. O. L. A., & Renata, D. 2022. Discovery learning untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa. Orien: *Cakrawala Ilmiah Mahasiswa*, 2(1) 33-38 <https://doi.org/10.30998/ocim.v2i1.6770>
- Putri, F. A., Akmal, J., & Gusmaneli, G. 2024. Prinsip-prinsip dan Teori-teori belajar dalam Pembelajaran. *Jurnal Budi Pekerti Agama Islam*, 2(2), 332-349. <https://doi.org/10.61132/jbpai.v2i2.279>
- Putri, F. M. 2020. Efektivitas Penggunaan Aplikasi Wordwall dalam Pembelajaran Daring (Online) Matematika pada Materi Bilangan Cacah Kelas 1 di MIN 2 Kota Tangerang Selatan. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah.
- Ramadhanty, N. C., & Setiyawati, E. 2024. Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Lingkungan Sekitar Terhadap Pemahaman Konsep IPA Pada Siswa. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(4), 1-14. <https://doi.org/10.47134/pgsd.v1i4.711>
- Rahmawati, D. Y., Wening, A. P., Sukadari, S., & Rizbudiani, A. D. 2023. Implementasi kurikulum merdeka pada mata pelajaran IPAS sekolah dasar. *Jurnal basicedu*, 7(5), 2873-2879. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i5.5766>
- Ramli, R., Damopolii, M., & Yuspiani, Y. 2024. Prinsip-Prinsip Belajar dan Pembelajaran. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 3(3), 91-99. <https://doi.org/10.57218/jupeis.Vol3.Iss3.1136>
- Rochim, M. L. A. M., Kusmawati, H., Dilla, M. F., & Nisa, S. (2025). Persepsi Guru Bahasa Indonesia dengan Implementasi Deep Learning di MI/SD. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 2(2), 635-642. <https://doi.org/10.61722/jirs.v2i2.5729>
- Royani, R., Ahda, S., & Silalahi, S. 2024. Model Pembelajaran Deep Learning untuk Meningkatkan Pemahaman IPS di Sekolah Dasar: Studi Kasus di SD Global Garuda Nusantara. *Jurnal Ilmiah Guru Madrasah*, 3(2), 77-88.
- Rusli, M. 2021. Discovery Learning. Model Pembelajaran Era Society 5.0, Isania: Grup publikasi Yayasan Insan Shoduqun Gunung Jati IKAPI. 1, 267.
- Rustandi, F., Nugraha, H., Munawaroh, C., & Hambali, A. 2025. Hakikat Ilmu Pengetahuan dalam Era AI: Mempertahankan Integritas Epistemologi di Tengah Automasi. *Journal Scientific of Mandalika (JSM)* 6(2) <https://doi.org/10.36312/10.36312/vol6iss2pp296-307>

- Safitri, A. O., Yuniarti, V. D., & Rostika, D. 2022. Upaya peningkatan pendidikan berkualitas di Indonesia: Analisis pencapaian sustainable development goals (SDGs). *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7096-7106. 10.31004/basicedu.v6i4.3296
- Salsabil, G. D., Sari, W., Ikmawati, I., & Kurniawan, K. 2024. Hakikat Sains: Pengertian, Fungsi, dan Penerapan dalam Proses Pembelajaran. *Populer: Jurnal Penelitian Mahasiswa*, 3(4), 37-45. <https://doi.org/10.58192/populer.v3i4.2664>
- Santiani, S. 2025. Analisis Literatur: Pendekatan Pembelajaran Deep Learning dalam Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 2(3), 50-57. <https://doi.org/10.61722/jinu.v2i3.4357>
- Sari, A. W., & Arta, D. J. 2025. Implementasi Deep Learning: Suatu Inovasi Pendidikan. *Jurnal Wawasan Pengembangan Pendidikan*. 13(1), 121-126
- Sartika, S. P., Untari, R. S., Rezanah, V., & Rochmah, L. I., 2022. Buku ajar belajar dan pembelajaran. UMSIDA Press. <https://doi.org/10.21070/2022/978-623-464-043-4>
- Septiarani, D., & Darsono, D. 2024. Systematic Literature Review: Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Pembelajaran Matematika (Tantangan Penerapan Kurikulum Merdeka). *Prosiding Semdikjar 7*, 1167-1174. <https://doi.org/10.29407/66evec72>
- Setiawan, M. A. 2020. Belajar Dan Pembelajaran. Uwais Inspirasi Indonesia
- Sholikhah, U., Machmud, T., & Pauweni, K. A. 2024. Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Melalui Guided Discovery Learning pada Materi Trigonometri di Kelas X. Farabi: *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 248-256 <https://doi.org/10.47662/farabi.v7i2.828>
- Sinaga, S. J., Fadhilaturrahmi, F., Ananda, R., & Ricky, Z. 2022. Model Pembelajaran Matematik Berbasis Discovery Learning dan Direct Instruction. Cv Widina Media Utama. <https://h7.cl/1kEB2>
- Subiyatmi, S. 2022. Implementasi pembelajaran ekosistem melalui pendekatan saintifik dengan model discovery learning mata pelajaran ipa kelas v. Elementary: *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 2(2), 82-88. <https://doi.org/10.51878/elementary.v2i2.1150>
- Sudarmanto, E., Mayratih, S., Kurniawan, A., Abdillah, L. A., Martriwati, M., Siregar, T., & Firmansyah, H. 2021. Model Pembelajaran Era Society 5.0. Penerbit Insania. <https://h7.cl/1kEAR>
- Sudarsih, S. 2020. Improvement of The Quality of Science Learning Material on The Properties of Light Through The Application Of Contextual Methods To Grades V Students of SD Negeri 4 Madurejo. *Bitnet: Jurnal Pendidikan*

- Teknologi Informasi*, 5(1), 44-48.
<http://journal.umpalangkaraya.ac.id/index.php/bitnet>
- Sugiyono 2024. Metode Penelitian Kuantitatif. Bandung: Alfabeta.
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. 2024. N-gain vs stacking.
- Supriyani, S., Sa'diyah, C., & Nurussalam, S. T. I. T. 2024. Pembelajaran Maharah Qira' Ah Dengan Model Discovery Learning. *Al-Katib Journal of Arabic Linguistic Education*, 1(1), 1.
- Suratmi, S., & Widodo, A. 2021. Penerapan Model Pembelajaran NoS untuk Meningkatkan Pemahaman NoS Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal cakrawala pendas*, 7(2), 215-223. 10.31949/jcp.v7i2.3092
- Schwartz, N. H. 2021. Kirschner, PA, & Hendrick, C. 2020. How learning happens: Seminal works in educational psychology and what they mean in practice. Routledge. ISBN 9780367184575.
- Syuhada, M. F., Tobroni, T., Rasilah, R., & Hadiansah, D. 2025. Application of the STAD-type Cooperative Learning Model in Improving Natural Science Learning Outcomes. *Journal of General Education and Humanities*, 4(1), 129–140. <https://doi.org/10.58421/gehu.v4i1.329>
- Tarumingkeng, R. C. 2024. Deep learning. Rudyct e-press. Bogor, Indonesia.
<https://rudyc.com/ab/Deep.Learning.pdf>
- Wesnawati, A. C. D., Suma, K., & Subagia, I. W. 2022 Nature of Science (NoS) Oriented in Improving Students' Science Process. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran* 55(2). 285-298 <https://doi.org/10.23887/jpp.v55i2.49444> 66
- Widayanthi, D. G. C., Subhaktiyasa, P. G., Hariyono, H., Wulandari, C. I. A. S., & Andriani, V. S. 2024. Teori Belajar dan Pembelajaran. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. <https://h7.cl/1fNd->
- Widyastika, D., Larosa, L., Salwa, S., Juliani, T., & Gulo, N. 2024. Analisis Berbagai Sifat-Sifat Cahaya Pada Pembelajaran Ipa Kelas Rendah Sekolah Dasar. *Edukasia Jurnal Pendidikan*, 1(2), 46-52. <https://e-journalbattuta.ac.id/index.php/bje/article/view/35>
- Winkel, W. S. 2022. Psikologi Pengajaran. Yogyakarta: Media Abadi. Yuliani, T. 2023. Integration of Nature of Science to Promote Students' Metacognitive Skills. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(1), 21–30.
- Yan, D. 2023. Visible learning: the sequel: a synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement: by John Hattie, Abingdon, Routledge, 2023, 510 pp., £ 18.39 (pbk), ISBN 9781032462035.
<https://doi.org/10.1080/13664530.2023.2237484>