

**PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN APLIKASI  
E-DETERMINASI TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH  
PESERTA DIDIK KELAS VII PADA MATERI KLASIFIKASI  
MAHLUK HIDUP**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**LIMA ANDINI  
(2113024024)**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

**PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN APLIKASI  
*E-DETERMINASI* TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH  
PADA MATERI KLASIFIKASI MAHLUK HIDUP**

**(Skripsi)**

**Oleh**  
**LIMA ANDINI**  
**(2113024024)**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

**PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN APLIKASI  
E-DETERMINASI TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH  
PADA MATERI KLASIFIKASI MAHLUK HIDUP**

**Oleh**

**LIMA ANDINI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Discovery learning* berbantuan aplikasi e-determinasi terhadap kemampuan Penalaran Ilmiah peserta didik pada materi Klasifikasi Mahluk Hidup. Penelitian ini menggunakan desain eksperimental semu dengan pola desain yaitu *Pretest- Posttest Non-equivalen Control Group Design*. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas VII SMP Negeri 14 Bandar Lampung yang berjumlah 346 orang dengan sampel diambil dengan teknik *purposive sampling*, sehingga terpilih 66 peserta didik yaitu kelas VII-A dan VII-B. Data kemampuan Penalaran Ilmiah diambil menggunakan tes dan dianalisis menggunakan *Independent sample t-Test*, sedangkan data tanggapan peserta didik dan keterlaksanaan sintaks diambil dengan angket dan dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kemampuan Penalaran Ilmiah kelas eksperimen lebih tinggi ( $N\text{-Gain} = 0,45$ ) dibandingkan dengan kelas kontrol ( $N\text{-Gain} = 0,28$ ). Hasil uji *Independent sample t-Test* didapatkan nilai *sig (2-tailed)*  $0,00 < 0,05$  artinya  $H_1$  diterima. Hasil juga didukung oleh uji *Effect Size* yang menguatkan bukti efektivitas model *Discovery learning* berbantuan aplikasi e-determinasi berpengaruh besar (1,126) terhadap kemampuan Penalaran Ilmiah. Indikator kemampuan Penalaran Ilmiah yang tertinggi pada kelas eksperimen yaitu *Konservasi* ( $N\text{-Gain} = 0,70$ ) dengan kategori “tinggi” dan yang paling rendah yaitu indikator *Hipotesis Deduktif* ( $N\text{-Gain} = 0,13$ ). Hasil analisis data angket tanggapan peserta didik menunjukkan bahwa hampir sebagian besar (87,11%) memberikan tanggapan positif tentang pengaruh Model *Discovery learning* berbantuan aplikasi e-determinasi terhadap kemampuan Penalaran Ilmiah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Discovery learning* berbantuan aplikasi e-determinasi berpengaruh signifikan terhadap kemampuan Penalaran Ilmiah peserta didik.

**Kata kunci:** *Discovery learning* Berbantuan Aplikasi e-determinasi, Kemampuan Penalaran Ilmiah, Klasifikasi Mahluk Hidup

## ***ABSTRACT***

### ***THE EFFECT OF STEM INTEGRATED PROBLEM-BASED LEARNING MODEL ON CPS SKILLS ON CLIMATE CHANGE MATERIALS***

**By**

**LIMA ANDINI**

This study aims to determine the effect of the *Discovery learning* model assisted by the e-determinasi application on students' Scientific Reasoning Ability in the topic of Classification of Living Things. The research employed a quasi-experimental design with a *Pretest-Posttest Non-Equivalent Control Group Design*. The research subjects were seventh-grade students of SMP Negeri 14 Bandar Lampung, totaling 346 students, with a sample of 66 students selected using purposive sampling, consisting of class VII-A and VII-B. Data on students' Scientific Reasoning Ability were collected through tests and analyzed using the *Independent sample t-Test*, while data on students' responses and the implementation of syntax were obtained through questionnaires and analyzed descriptively. The results showed that the Scientific Reasoning Ability of the experimental class was higher ( $N\text{-Gain} = 0.45$ ) than that of the control class ( $N\text{-Gain} = 0.28$ ). The *Independent sample t-Test* yielded a significance value of  $0.00 < 0.05$ , indicating that H1 was accepted. These results were further supported by the *Effect Size* test, which confirmed that the *Discovery learning* model assisted by the e-determinasi application had a large effect (1.126) on Scientific Reasoning Ability. Among the indicators of Scientific Reasoning Ability, the highest in the experimental class was Conservation ( $N\text{-Gain} = 0.70$ ) in the "high" category, while the lowest was the Deductive Hypothesis indicator ( $N\text{-Gain} = 0.13$ ). Questionnaire analysis revealed that the majority of students (87.11%) gave positive responses regarding the influence of the *Discovery learning* model assisted by the e-determinasi application on Scientific Reasoning Ability. Therefore, it can be concluded that the application of the *Discovery learning* model assisted by the e-determinasi application significantly affects students' Scientific Reasoning Ability.

**Keywords:** Classification of Living Things, *Discovery learning* assisted by e-determinasi application, Scientific Reasoning Ability.

**PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN  
APLIKASI E-DETERMINASI TERHADAP KEMAMPUAN  
PENALARAN ILMIAH PADA MATERI  
KLASIFIKASI MAHLUK HIDUP**

**Oleh**  
**LIMA ANDINI**

**Skripsi**

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

**Pada**  
**Program Studi Pendidikan Biologi**  
**Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG BANDAR LAMPUNG  
2025**

Judul Skripsi

**: PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING*  
BERBANTUAN APLIKASI E-DETERMINASI  
TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN  
ILMIAH PADA MATERI KLASIFIKASI  
MAHLUK HIDUP PESERTA DIDIK KELAS VII**

Nama Mahapeserta didik : **Lima Andini**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2113024024**

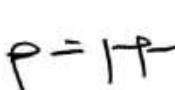
Program Studi : **Pendidikan Biologi**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

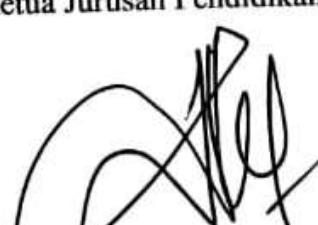
**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

  
**Rini Rita T Marpaung, S.Pd.,M.Pd.**  
NIP 19770715200801 2 020

  
**Dr. Berti Yolida, M.Pd.**  
NIP 19831015 200604 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

  
**Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**  
NIP 19670808 199103 2 001

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua

: **Rini Rita T Marpaung, S.Pd., M.Pd.**

*P-11-*

Sekretaris

: **Dr. Berti Yolida, M.Pd.**

*Manf,*

Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. Dina Maulina, M.Si.**

*DM*



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

**Dr. Albet Maydiantoro, S.Pd., M.Pd.**

NIP 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **3 November 2025**

## **PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA**

Nama : Lima Andini  
Nomor Pokok Mahasiswa : 2113024024  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 3 November 2025

*Yang menyatakan*



Lima Andini  
NPM.2113024024

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Metro pada tanggal 19 Juni 2003 sebagai putri dari bapak Hery dan Ibu Amruna. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis bertempat tinggal di Desa Batang Hari Ogan, Kec. Tegineneng, Ka. Pesawaran.

Penulis mengawali sekolah di SD Negeri 1 Batang Hari Ogan pada tahun 2009 dan lulus tahun 2015. Penulis melanjutkan sekolah di SMP Negeri 2 Trimurjo dan lulus pada tahun 2018. Kemudian, melanjutkan sekolah di SMA Negeri 2 Bandar Lampung dan menyelesaiannya pada tahun 2021. Pada tahun 2021, penulis terdaftar sebagai mahapeserta didik baru jurusan Pendidikan Biologi Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN.

Pada Januari 2024, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tajimalela, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan dan melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) 1 dan 2 di SMPN 1 Satap Kalianda. Selama menjadi mahapeserta didik, penulis aktif berorganisasi seperti tergabung dalam FORMANDIBULA sebagai Ketua Divisi Kominfo (2023) dan menjadi Anggota Divisi Kaderisasi HIMASAKTA (2021- 2023). Kemudian pada tahun 2024 hingga 2025 penulis berkesempatan menjadi asisten praktikum mata kuliah Struktur Perkembangan Tumbuhan dan Genetika.

## **MOTTO**

“Mau sesulit apapun jalannya , kalau Allah mau kamu melewatinya,  
pasti akan diberi jalan, jadi tenang saja”

**(Q.S Ya-Sin: 82)**

“Sesuatu yang tidak dipertaruhkan, tidak akan dimenangkan”

**(Sutan Sjahrir)**

## **PERSEMBAHAN**

“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang” Alhamdulillahirabbil ‘alamin  
Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat yang luar biasa kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini, Karya ini penulis persembahkan sebagai tanda bakti dan cinta kasihku kepada:

### **Kedua Orang Tuaku** **Abah (Hery) dan Mamah (Amruna)**

Terima kasih atas segala doa yang tidak pernah putus, kasih sayang yang tulus dan pengorbanan yang tanpa batas. Abah dan Mamah selalu memberi keyakinan, semangat, motivasi, dan dukungan kepadaku. Semoga penulis dapat selalu membahagiakan dan membanggakannya.

### **Kakakku Tersayang (Robi)**

Terima kasih sudah menjadi sebagian dari prosesku, semangat dan juga dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

### **Para Pendidik (Guru dan Dosen)**

Terima kasih telah memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan, nasihat yang bermanfaat, serta pembelajaran yang berharga selama menempuh pendidikan.

### **Almamater tercinta, Universitas Lampung**

## **SANWACANA**

Puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Pengaruh Model *Discovery learning* Berbantuan Aplikasi E-Determinasi Terhadap Kemampuan Penalaran Ilmiah" sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana. Penulis menyadari dalam menyusun skripsi ini tidak terlepas dari bantuan pihak. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Albet Maydiantoro, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung,
2. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung. Universitas Lampung,
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung sekaligus selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, nasihat, motivasi dan kemudahan dalam pembuatan skripsi;
4. Dr. Berti Yolida, S.Pd., M.Pd., selaku pembimbing 2, yang telah memberikan bimbingan, motivasi, nasihat serta pendengar yang baik dan kemudahan dalam pembuatan skripsi;
5. Dr. Dina Maulina, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembahas atas masukan, saran dan inspirasi yang sangat berharga dalam menyelesaikan skripsi ini,
6. Prof. Neni Hasnunidah, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik (PA) yang telah memberikan bimbingan selama proses perkuliahan;
7. Nadya Meriza., S.Pd.,M.Pd., terimakasih telah menjadi dosen serta pendengar yang baik dalam proses menyelesaikan skripsi ini;
8. Seluruh Dosen dan staff Pendidikan Biologi atas segala ilmu dan motivasi yang diberikan;
9. Kepada SMPN 14 Bandar Lampung terimakasih atas kerjasama dan dukungannya dalam proses penelitian;

10. Kepada sahabat seperjuangan Namji (Angger Reza, Raya Diva, Imroatus, Pelangi Fortuna dan Nabila Agnia) yang telah menemani sedari awal perkuliahan, selalu mendukung, memberikan masukan dan menjadi partner belajar yang sangat menyenangkan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini;
11. Kepada sahabat kecil ku (Anggun Sari, Dinda Amanda, Patrecia Putri) yang senantiasa memberikan dukungan dan menemani proses penyelesaian skripsi penulis;
12. Kepada sahabat seperjuangan ( Bunga Najla, Malik Sunanda, Dicky Prasetya, Putri Anyelir, Bilqis Dwina, Anggun Putriani) yang selalu memberikan dorongan serta dukungan untuk penulis sehingga penulis bisa sampai pada tahap skripsi ini;
13. Atu naura aya tsabitha, atu rani thifal, atu annisa prima selaku kakak tingkat angkatan 20 yang telah berperan dalam penyelesaian skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih;
14. Teruntuk mas N terimakasih telah hadir pada proses penulisan skripsi dan memberikan dukungan serta menemani penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini;
15. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2021, Khususnya Bivalvia kelas B angkatan 2021 teman sekelas di pendidikan biologi;
16. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu sehingga penulisan ini dapat terselesaikan.

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	8
1.3 Tujuan Penelitian .....	8
1.4 Manfaat Penelitian .....	9
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	9
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>11</b>
2.1 Pembelajaran IPA.....	11
2.2 Model Pembelajaran <i>Discovery learning</i> .....	13
2.3Aplikasi E-Determinasi.....	16
2.5 Materi Pokok Klasifikasi Mahluk Hidup .....	19
2.5 Kerangka Berpikir .....	20
2.6 Hipotesis Penelitian.....	24
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1. Waktu dan Tempat .....	25
3.2. Populasi dan Sampel Penelitian .....	25
3.3. Desain Penelitian.....	25
3.4. Prosedur Penelitian.....	26
3.4.1. Tahap Awal .....	26
3.4.2. Tahap Pelaksanaan .....	27
3.4.3. Tahap Akhir .....	28
3.5. Jenis dan Teknik Mengumpulkan Data.....	28
3.5.1. Jenis Data .....	28
3.5.2. Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.6. Instrumen Penelitian.....	30
3.6.1. Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah .....	30
3.6.2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran .....	30
3.6.3. Angket Tanggapan Peserta Didik .....	31
3.7. Uji Instrumen Penelitian .....	31
3.7.1. Uji Validitas .....	31
3.7.2 Uji Reabilitas .....	32
3.8. Teknik Analisis Data.....	32
3.8.1 Data Hasil <i>Pretest</i> dan Post-test Kemampuan Penalaran Ilmiah .....	32
3.8.2 Data Hasil Angket.....	35

3.8.3 Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran .....	36
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	38
1. Kemampuan Penalaran Ilmiah .....	38
2. Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik perindikator .....	40
3. Respon Peserta Didik.....	41
4.2 Pembahasan.....	42
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Indikator Penalaran Ilmiah .....	18
Tabel 2. Keluasan dan Kedalaman Materi.....	20
Tabel 3. Pretest Post-test Non-equivalen Control Group Design .....	26
Tabel 4. Format Kisi-kisi Soal Pretest dan Post-test .....	30
Tabel 5. Format Rubrik Soal Tes .....	30
Tabel 6. Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran .....	31
Tabel 9. Indeks Validitas .....	32
Tabel 10. Interpretasi Tingkat Reliabilitas .....	32
Tabel 11. Skor dan Kriteria Penilaian.....	33
Tabel 12. Kriteria N-Gain Ternomalisasi .....	33
Tabel 13. Kriteria Kategori Effect Size.....	35
Tabel 14. Kriteria Respon Peserta didik .....	36
Tabel 15. Interpretasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran.....	37
Tabel 16. Hasil Perhitungan N-Gain Kemampuan Penalaran Ilmiah.....	38
Tabel 17. Hasil Perhitungan Uji Normalitas dan Homogenitas Kemampuan Penalaran Ilmiah .....	39
Tabel 18. Kemampuan Penalaran Ilmiah Perindikator.....	40
Tabel 19. Effect Size Kemampuan Penalaran Ilmiah .....	41
Tabel 20. Tanggapan Peserta Didik .....	41

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Bagan Kerangka Berpikir .....	22
Gambar 2. Hubungan Antar Variabel Bebas dan Terikat.....	23
Gambar 3. Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator Konservasi .....	45
Gambar 4. Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik Eksperimen Indikator Konservasi.....	45
Gambar 5. Jawaban Posttest Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator Hipotesis- Deduktif .....	47
Gambar 6. Jawaban Posttest Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator Hipotesis- Deduktif .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kelas Eksperimen.....	58
Lampiran 2. Alur Tujuan Pembelajaran Kelas Kontrol .....	60
Lampiran 3. Modul Ajar Kelas Eksperimen.....	62
Lampiran 4. Modul Ajar Kelas Kontrol.....	70
Lampiran 5. LKPD Kelas Eksperimen .....	73
Lampiran 6. LKPD Kelas Kontrol.....	103
Lampiran 7. Tes Diagnostik Pemetaan Gaya Belajar Peserta Didik .....	128
Lampiran 8. Kunci Jawaban LKPD Kelas Eksperimen .....	132
Lampiran 9. Rubrik <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	137
Lampiran 10. Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah .....	148
Lampiran 11. Angket Tanggalan Peserta Didik .....	153
Lampiran 12. Tabulasi <i>pretest</i> Kemampuan Penalaran Ilmiah Kelas Eksperimen.....	154
Lampiran 13. Tabulasi <i>Posttest</i> Kemampuan Penalaran Ilmiah Kelas Eksperimen.....	156
Lampiran 14. Rekapitulasi N-Gain Kelas Eksperimen .....	158
Lampiran 15. Tabulasi <i>Pretest</i> Kemampuan Penalaran Ilmiah Kelas Kontrol .....	160
Lampiran 16. Tabulasi <i>Posttest</i> Kemampuan Penalaran Ilmiah Kelas Kontrol .....	162
Lampiran 17. Rekapitulasi N-Gain Kelas Kontrol .....	165
Lampiran 18. Tabulasi Rata-rata <i>Pretest Posttest</i> Indikator Kemampuan Penalaran Ilmiah .....	168
Lampiran 19. Uji Statistik Menggunakan SPSS Versi 31.....	169
Lampiran 20. Surat Balasan Penelitian.....	170
Lampiran 21. Dokumentasi Penelitian .....	171

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan terus berkembang sehingga peserta didik tidak hanya dituntut untuk menguasai materi pelajaran tetapi juga diharapkan memiliki keterampilan Abad 21 yang dikenal sebagai 6C. Keterampilan Abad 21 (6C) ini terdiri dari *communication*, *collaboration*, *critical thinking*, *creative thinking*, *computational thinking*, *compassion* (Kemendikbud, 2020: 24). Melalui pembelajaran yang mendukung keterampilan Abad 21 (6C) diharapkan peserta didik nantinya dapat terbiasa berkomunikasi dengan baik, memiliki kekompakan dalam bekerjasama, kritis dalam menghadapi masalah, serta kreatif dan inovatif dalam segala bidang (Shapiro, 2003: 211). Kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk menghadapi pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) sesuai karakteristik pendidikan Abad 21 salah satunya adalah kemampuan penalaran ilmiah, keterampilan berpikir dan bernalar diperlukan ketika memasuki dunia kerja (Puspita, 2016: 195).

Penalaran ilmiah merupakan kemampuan berpikir sistematis dan logis untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode ilmiah, meliputi proses mengevaluasi fakta, membuat prediksi dan hipotesis, menentukan dan mengontrol variabel, merancang dan melakukan eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data dan mengambil kesimpulan. Kemampuan peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi dengan cara bernalar secara ilmiah dalam konteks sains dan teknologi merupakan bekal yang sangat penting bagi peserta didik (Handayani, 2020: 177). Hal ini sejalan dengan pernyataan Nugraha dkk., (2017:38) yang menyatakan penalaran ilmiah penting dilatihkan sebagai landasan dari penemuan proses dan

perkembangan keterampilan lain seperti keterampilan berpikir kritis (berpikir tingkat tinggi) dan pemecahan masalah. Adapun indikator penalaran ilmiah, yaitu : 1) Kemampuan untuk mempertahankan pengetahuan; 2); Keterampilan menggunakan kesetaraan dua rasio; 3) Kemampuan mengubah variabel yang diinginkan untuk menentukan variabel mana yang mempengaruhi hasil sambil mengendalikan semua variabel lainnya; 4) Kemampuan untuk mengidentifikasi sebagian dari waktu suatu peristiwa akan menjadisebagai kemungkinan hasil dari beberapa proses yang dapat diulang ketika proses tersebut berulang; 5) Kemampuan untuk mengidentifikasi kekuatan hubungan timbal balik; 6) Keterampilan membuat keputusan atau kesimpulan dari pernyataan (Oris, 2023: 203).

Pentingnya kemampuan penalaran ilmiah bagi peserta didik yakni sebagai bekal untuk peserta didik dalam memberikan alasan terhadap suatu opini ataupun fakta serta segala fenomena yang terjadi di alam sehingga dapat memberikan kesimpulan dan memutuskan tindakan yang harus dilakukan. Keterampilan penalaran ilmiah memungkinkan peserta didik untuk menangani situasi baru dan merancang penyelidikan serta memecahkan masalah ilmiah. Peserta didik harus memikirkan solusi untuk masalahnya sendiri dan memotivasi peserta didik untuk melakukan eksperimen dengan sempurna dan menarik kesimpulan secara konkret mengenai percobaan tertentu (Lawson, 2000: 482). Penalaran ilmiah akan sangat mempengaruhi kegiatan belajar peserta didik khususnya pada bidang sains atau IPA yang banyak menggunakan kegiatan praktikum untuk membuktikan teori-teori yang sudah dipelajari (Trianto, 2015: 181).

Kemampuan penalaran ilmiah dengan literasi sains saling berhubungan erat. Kemampuan penalaran ilmiah, seperti kemampuan merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, dan mengevaluasi bukti, merupakan dasar untuk mencapai literasi sains (Sadler, 2009: 1371). OECD mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan seseorang mengintegrasikan pengetahuan yang dimiliki untuk mengidentifikasi pertanyaan, mengkontruksi pengetahuan baru, menjelaskan secara ilmiah, menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah, dan kemampuan berpikir reflektif sehingga mampu mengatasi isu-isu dan gagasan-gagasan terkait sains. Sains

menggambarkan kemampuan seseorang untuk memahami lingkungan dan menyelesaikan masalah yang dihadapi peserta didik yang sangat erat kaitannya dengan kemampuan berpikir kritis. Sehingga kemampuan penalaran ilmiah berhubungan erat dengan literasi sains pada aspek sains.

Literasi sains peserta didik Indonesia pada tingkat Internasional masih berada dalam urutan yang sangat rendah. Hal tersebut dinyatakan berdasarkan data standar penilaian PISA pada setiap tahunnya yang mengalami penurunan. Hasil study PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2015 menunjukkan bahwa literasi sains peserta didik Indonesia masih sangat rendah, kemampuan membaca peserta didik di Indonesia menduduki peringkat ke-62 dari 70 negara dengan skor 403 (OECD, 2015). Skor tersebut mengalami penurunan dibandingkan pada tahun 2015 Indonesia berada pada peringkat 70 dari 78 negara dengan skor 396 (OECD, 2019). Diperkuat juga dengan hasil study *Program for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2022, menunjukkan bahwa Indonesia mendapat nilai di bawah rata-rata dengan hasil 383 dengan peringkat 68 dari 81 negara (OECD, 2023). Sehingga hal tersebut menunjukkan juga kemampuan penalaran ilmiah terindikasi rendah.

Rendahnya penalaran ilmiah tersebut didukung oleh beberapa penelitian terdahulu di Indonesia diantaranya yaitu: 1) Penelitian yang dilakukan oleh Handayani (2020:183) SMA Negeri Sukabumi menunjukkan bahwa tingkat penalaran ilmiah peserta didik kelas XI masih berada dalam kategori kurang. Rendahnya kemampuan penalaran ilmiah peserta didik tersebut mengindikasikan bahwa peserta didik tidak mendapatkan pembelajaran yang relevan dengan faktor-faktor yang dibutuhkan untuk perkembangannya; 2) Fawaiz (2020: 940) hasil penelitiannya menunjukkan, penalaran ilmiah peserta didik di Kabupaten situbondo masih rendah disebabkan oleh metode pembelajaran yang belum tepat; 3) Virdaus (2020:74) berdasarkan hasil penelitiannya menunjukkan dari hasil yang diperoleh penguasaan konsep materi pada peserta didik SMAN Kota Malang masih kurang sehingga berpengaruh terhadap penalaran ilmiah peserta didik. Selain itu, kemampuan peserta didik dalam

menalar secara ilmiah sangat kurang dan perlu ditingkatkan, dikarenakan pendidik kurang menggali pengetahuan awal peserta didik.

Rendahnya kemampuan penalaran ilmiah juga ditemukan di SMP Negeri 14 Bandar Lampung. Berdasarkan wawancara dengan guru IPA di SMP Negeri 14 Bandar Lampung dinyatakan bahwa peserta didik kesulitan dalam menghubungkan antara teori dengan hasil penyelidikan. Selain itu sulit dalam mengaitkan beberapa konsep terutama ketika dihadapkan pada berbagai konteks kehidupan nyata. Sulitnya mempertahankan pengetahuan, terutama jika materi tersebut tidak sering diulang atau diaplikasikan dalam konteks yang berbeda. Guru juga menjelaskan bahwa peserta didik jarang diberikan kuis kecil atau diskusi kelompok untuk mengaktifkan kembali memori mereka tentang materi yang sudah dipelajari, sehingga peserta didik sering lupa dengan materi yang dipelajari sebelumnya. Peserta didik juga masih kesulitan memahami konsep perbandingan dikarenakan kurangnya guru memberikan latihan secara bertahap. Banyak peserta didik yang masih belum mengerti ketika harus menarik kesimpulan dari data yang kompleks atau bertentangan. Peserta didik juga cenderung mengambil kesimpulan yang terlalu sederhana atau tidak mempertimbangkan semua faktor yang relevan. Faktor penyebab rendahnya kemampuan penalaran ilmiah di sekolah juga disebabkan oleh pembelajaran yang kurang dapat melatihkan kemampuan penalaran ilmiah pada peserta didik. Guru juga menjelaskan bahwa keterbatasan media ajar di kelas menyebabkan kurangnya motivasi peserta didik untuk belajar disebabkan media ajar yang kurang menarik dan interaktif.

Faktor penyebab rendahnya kemampuan penalaran ilmiah juga didukung oleh beberapa penelitian di Indonesia yaitu: 1) Acido dkk. (2008:1489) dalam penelitiannya menemukan kemampuan penalaran ilmiah rendah dikarenakan sebagian besar peserta didik belum terampil dalam menulis argumentasi sains. Belum terlatihnya kemampuan berargumentasi peserta didik disebabkan kurangnya pengetahuan guru tentang model-model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berargumentasi; 2) Media pembelajaran yang digunakan belum memadai; 3) Faktor motivasi, peserta didik yang memiliki motivasi yang tinggi

dapat menggiatkan aktivitas belajar peserta didik serta daya serap dan kemampuan belajar pun akan meningkat. Sebaliknya, motivasi yang rendah akan menghambat kemampuan dan daya nalar peserta didik (Darmawan, 2017: 230). Penalaran ilmiah dengan argumentasi juga saling berhubungan erat keduanya mencakup pengetahuan dan keterampilan yang terlibat dalam ilmiah yang berbeda yakni identifikasi masalah, pertanyaan, pembuatan hipotesis, pembuatan bukti, evaluasi bukti, penarikan kesimpulan serta mengkomunikasikan dan meneliti penalaran ilmiah dan hasilnya (Fischer.,et all. 2014 : 40).

Upaya yang dapat dilakukan oleh pendidik dalam mengatasi kelemahan-kelemahan diatas yakni dengan cara pemilihan model pembelajaran yang tepat sehingga akan berpengaruh terhadap kualitas pembelajaran yang berimplikasi pada kemampuan berargumentasi peserta didik. Baik atau tidaknya suatu pemilihan model pembelajaran akan tergantung dengan tujuan pembelajaran, kesesuaian dengan materi pembelajaran, tingkat perkembangan peserta didik, kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran serta mengoptimalkan sumber- sumber belajar yang ada (Daryanto, 2012: 240). Untuk mengatasi permasalahan rendahnya kemampuan penalaran ilmiah peserta didik, pembelajaran dapat dirancang dengan menggunakan model *Discovery learning* yang menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan konsep melalui pengalaman langsung. Guru dapat memulai pembelajaran dengan menyajikan fenomena kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, seperti peristiwa pencemaran lingkungan atau perubahan iklim, untuk merangsang rasa ingin tahu dan memancing peserta didik mengajukan pertanyaan ilmiah. Selanjutnya, peserta didik dibimbing untuk merumuskan masalah dan membuat dugaan atau hipotesis berdasarkan pengetahuan awal mereka, sehingga mereka mulai membangun keterampilan berpikir ilmiah.

Model pembelajaran *Discovery learning* berbeda dengan model pembelajaran lainnya karena *Discovery learning* menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan konsep atau prinsip melalui eksplorasi dan manipulasi lingkungan belajar secara mandiri. Model ini dapat membantu peserta didik membangun pengetahuan melalui proses penemuan yang mendorong keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kemampuan memecahkan masalah secara ilmiah (Hosnan,

2014: 282). Adapun sintaks model *Discovery learning* menurut Kurniasari & Sani (2014: 68-71) meliputi: (1) stimulasi (*stimulation*); (2) pernyataan atau identifikasi masalah (*problem statement*); (3) pengumpulan data (*data collection*); (4) pengolahan data (*data processing*); (5) pembuktian (*verification*); dan (6) menarik simpulan (*generalization*).

Model pembelajaran *Discovery learning* memiliki beberapa kelebihan sehingga efektif dalam meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar peserta didik. Model ini mampu meningkatkan motivasi dan keaktifan belajar, karena peserta didik dilibatkan secara langsung dalam proses eksplorasi dan penemuan konsep, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna (Mukaramah et al., 2022: 135). Selain itu, kelebihan lainnya adalah peningkatan hasil belajar dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik, karena peserta didik tidak hanya memahami konsep tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam berbagai konteks (Rikmasari & Rosesa, 2022: 95). *Discovery learning* juga menumbuhkan kreativitas dan kemandirian peserta didik, sebab model ini memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengembangkan ide-ide baru serta belajar secara otonom dengan peran guru sebagai fasilitator (Sunarto & Amalia, 2024). Model *Discovery learning* juga mampu memperkuat pemahaman konsep secara mendalam dan tahan lama, karena konsep yang ditemukan sendiri oleh peserta didik lebih mudah diingat dan diterapkan dalam kehidupan nyata (Nur Sya'adah & Samsudin, 2022: 2241).

Kemampuan penalaran ilmiah dapat dimaksimalkan dengan menggunakan model *Discovery learning*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari dan Prasetyo (2021: 45), yang menunjukkan bahwa model *Discovery learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Model ini mendorong peserta didik untuk menemukan sendiri konsep-konsep melalui proses pengamatan, pengumpulan data, dan penarikan kesimpulan, sehingga secara alami melatih kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti. Selain itu, penelitian oleh Nurhasanah dan Suhardi (2022: 163) menunjukkan bahwa *Discovery learning* dapat memperkuat pemahaman konsep dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta argumentasi ilmiah peserta didik, karena model ini menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran dan

memberi ruang untuk eksplorasi aktif, yang sangat penting dalam pengembangan penalaran ilmiah. Berdasarkan penelitian terdahulu, belum terdapat penelitian menggunakan model pembelajaran *Discovery learning* terhadap kemampuan penalaran ilmiah peserta didik.

Selain model pembelajaran yang tepat, pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah peserta didik. Salah satu media yang dapat menunjang proses pembelajaran klasifikasi makhluk hidup adalah aplikasi e-determinasi. Aplikasi ini dirancang untuk membantu peserta didik dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasikan makhluk hidup secara sistematis dengan menggunakan kunci determinasi digital. Melalui aplikasi ini, peserta didik dapat melakukan eksplorasi secara mandiri dan interaktif, mulai dari mengamati ciri-ciri makhluk hidup hingga menarik simpulan berdasarkan kriteria klasifikasi yang ada. Fitur-fitur visual, navigasi responsif, dan tampilan yang menarik pada aplikasi e-determinasi mampu meningkatkan motivasi belajar serta memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran berbasis penemuan (*Discovery learning*). Selain itu, aplikasi ini sangat relevan dengan konteks pembelajaran IPA di era digital karena mempermudah pengumpulan dan analisis data klasifikasi secara praktis, yang pada akhirnya dapat mendorong peserta didik untuk membangun penalaran ilmiah secara lebih konkret dan sistematis. Sehingga peneliti melakukan penelitian mengenai “Pengaruh model *Discovery learning* terhadap kemampuan penalaran ilmiah berbantuan aplikasi e-determinasi peserta didik pada materi klasifikasi mahluk hidup fase D”

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, permasalahan tersebut menjadi dasar dilaksanakan penelitian menggunakan model pembelajaran *Discovery learning* untuk dapat meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah peserta didik. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model *Discovery learning* Berbantu Aplikasi E-Determinasi Terhadap Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik Kelas VII Pada Materi Klasifikasi Mahluk Hidup. Penelitian ini dilakukan dikarenakan sebelumnya belum diketahui kemampuan penalaran ilmiah pada materi klasifikasi mahluk hidup dengan menggunakan model *Discovery learning*. Diharapkan dengan judul tersebut dapat meningkatkan

kemampuan penalaran ilmiah peserta didik kelas VII di SMP Negeri 14 Bandar Lampung.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan model *Discovery learning* berbantu aplikasi e-determinasi terhadap kemampuan penalaran ilmiah peserta didik kelas VII SMP Negeri 14 Bandar Lampung pada materi klasifikasi mahluk hidup?
2. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan model *Discovery learning* terhadap kemampuan penalaran ilmiah peserta didik kelas VII SMP Negeri 14 Bandar Lampung pada materi klasifikasi mahluk hidup?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Menentukan apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan model *Discovery learning* berbantu aplikasi e-determinasi & dikotomi terhadap kemampuan penalaran ilmiah peserta didik kelas VII SMP Negeri 14 Bandar Lampung pada materi klasifikasi mahluk hidup?
2. Menentukan apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan model *Discovery learning* terhadap kemampuan penalaran ilmiah peserta didik kelas VII SMP Negeri 14 Bandar Lampung pada materi klasifikasi mahluk hidup?

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk:

1. Peneliti, menambah pengalaman dalam mengukur kemampuan penalaran ilmiah menggunakan model *Discovery learning* pada materi klasifikasi mahluk hidup
2. Guru, memperoleh referensi terkait kemampuan penalaran ilmiah menggunakan model *Discovery learning* pada materi klasifikasi mahluk hidup, sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan pembelajaran di kelas.
3. Peserta didik, memperoleh informasi mengenai kemampuan penalaran ilmiah menggunakan model *Discovery learning* pada materi klasifikasi mahluk hidup, sehingga dapat meningkatkan kemampuan tersebut.
4. Sekolah, memperoleh informasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut:

1. Model *Discovery learning* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan sintaks: (1) stimulasi (stimulation); (2) pernyataan atau identifikasi masalah (problem statement); (3) pengumpulan data (data collection); (4) pengolahan data (data processing); (5) pembuktian (verification); dan (6) menarik simpulan (generalization) (Kurniasari & Sani, 2014: 68-71)
2. Penalaran ilmiah merupakan kemampuan berpikir sistematis dan logis untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode ilmiah, meliputi proses mengevaluasi fakta, membuat prediksi dan hipotesis, menentukan dan mengontrol variabel, merancang dan melakukan eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data dan mengambil kesimpulan.

Adapun indikator kemampuan penalaran ilmiah yang dapat diukur yaitu : 1) Penalaran konservasi (*conservation reasoning*); 2) Penalaran proporsional (*proportional reasoning*); 3) Pengontrolan variabel (*control of variables*); 4)

Penalaran probabilistik (*probability reasoning*); 5) Penalaran korelasi (*correlation reasoning*); 6) Penalaran hipotesis-deduktif (*hypothetical-deductive reasoning*)

3. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas VII IPA SMP Negeri 14 Bandar Lampung
4. Materi pokok yang akan diteliti adalah klasifikasi makhluk hidup dengan capaian pembelajaran: Pada akhir fase D, peserta didik memahami proses identifikasi makhluk hidup.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran IPA

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan Pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (UU sisdiknas No. 20 tahun 2003). Dalam kata lain pembelajaran merupakan membelaJarkan peserta didik menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar yang merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan. Dalam pembelajaran menjadikan komunikasi yang intensif antara guru dan peserta didik dalam belajar sehingga menjadikan kegiatan secara psikis dan fisik yang dilakukan peserta didik dalam belajar dan guru dalam memfasilitasi peserta didiknya agar belajar dengan baik (Sulthon, 2016: 39).

IPA merupakan salah satu konten pembelajaran di sekolah. Mata pelajaran IPA membekali peserta didik dengan pengetahuan, ide, dan konsep tentang lingkungan alam, yang diperoleh dari pengalaman melalui serangkaian proses ilmiah, termasuk investigasi, persiapan dan ideasi (Lestari, 2019:197). IPA juga didefinisikan sebagai ilmu yang berhubungan dengan gejala alam dan kebendaan yang sistematis, tersusun secara teratur dalam suatu sistem yaitu tidak berdiri sendiri, satu dengan yang lainnya saling berkaitan dan saling menjelaskan, sehingga merupakan satu kesatuan yang utuh. Berlaku umum, berupa kumpulan dari hasil observasi dan eksperimen dengan demikian, IPA merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang alam, tersusun secara sistematis yang dihasilkan dari proses obsevasi dan eksperimen, sehingga memperoleh hubungan keterkaitan antara satu dengan yang lainnya.

IPA dalam penerapannya berfungsi sebagai sarana untuk mengimplementasikan konsep serta proses ilmiah dalam kehidupan sehari-hari peserta didik, yang dikenal sebagai metode ilmiah (Maipah, 2022: 419). Proses dalam metode ilmiah meliputi

beberapa tahapan, yaitu pengamatan, perumusan masalah dan hipotesis, perencanaan penelitian, pengumpulan serta analisis data, penarikan kesimpulan, dan penyajian hasil penelitian (Yanti, 2022: 3284). Ada dua hal yang berkaitan dan tidak terpisahkan dari IPA, yaitu IPA sebagai produk dan IPA sebagai proses. Sebagai produk IPA merupakan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif, sedangkan IPA sebagai proses yaitu merupakan kerja ilmiah (Wisudawati, 2014: 26).

Penerapan pembelajaran ilmiah menjadikan pembelajaran IPA tidak hanya sekadar menghafal atau mendengarkan penjelasan guru, tetapi mendorong peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam melakukan percobaan, pengamatan, dan eksperimen. Kegiatan IPA yang sarat pemikiran dapat menjadi sarana untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia di Indonesia khususnya dalam hal peningkatan kemampuan berpikirnya. Kemampuan berpikir peserta didik akan mempengaruhi perkembangan kepribadiannya (Zubaiddah, 2017: 6). Selain itu, pembelajaran IPA juga dapat membantu seseorang mengembangkan pemahaman dan kebiasaan berpikir yang baik, serta membekali peserta didik dengan berbagai kecakapan hidup, seperti keterampilan observasi, prediksi, dan sikap ilmiah

Guna mencapai tujuan tersebut diperlukan model pembelajaran yang tepat agar peserta didik dapat belajar secara efektif, IPA dapat melatih peserta didik untuk dapat berpikir secara kritis dan objektif. Model pembelajaran yang cocok digunakan untuk peserta didik sekolah dasar adalah belajar melalui pengalaman langsung (*learning by doing*) untuk memperkuat daya ingat sekaligus mengimplementasikan teorinya kedalam situasi yang sebenarnya. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Samatowa (2016: 8) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran IPA yang baik harus mengaitkan IPA dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Peserta didik diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan, membangkitkan ide-ide peserta didik, membangun rasa ingin tahu tentang segala sesuatu yang ada di lingkungannya, membangun keterampilan yang diperlukan, dan menimbulkan kesadaran peserta didik bahwa belajar IPA menjadi sangat diperlukan untuk dipelajari.

Pembelajaran IPA memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah peserta didik. Pembelajaran IPA meningkatkan penalaran ilmiah karena melatih peserta didik berpikir logis, analitis, dan berbasis bukti dalam memahami fenomena alam. Melalui metode ilmiah seperti observasi, eksperimen, dan analisis data, peserta didik belajar mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, serta menarik kesimpulan yang rasional. IPA juga membiasakan peserta didik untuk memecahkan masalah secara sistematis, mengevaluasi informasi secara objektif, serta mengembangkan pola pikir kritis dalam menghadapi berbagai permasalahan ilmiah di kehidupan sehari-hari (Ginanjar, 2015: 36).

## 2.2 Model Pembelajaran *Discovery learning*

Model *Discovery learning* merupakan salah satu model pembelajaran konstruktivistik yang mendorong peserta didik untuk menemukan sendiri konsep atau prinsip melalui proses eksplorasi dan penyelidikan aktif. Bruner (1961) menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna apabila peserta didik terlibat secara langsung dalam proses penemuan. Model ini dinilai efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis peserta didik, terutama dalam pembelajaran sains (Nur & Wikandari, 2021: 56). Selain itu, *Discovery learning* dapat meningkatkan motivasi belajar karena peserta didik merasa memiliki kontrol terhadap proses belajar mereka (Syahputra, 2020: 74). Tahapan dalam *Discovery learning* meliputi stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan menarik kesimpulan (Budiningsih, 2022: 22). Dengan pendekatan ini, guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri secara aktif dan mandiri.

Model pembelajaran *Discovery learning* memungkinkan peserta didik untuk lebih aktif dalam mengonstruksi pemahaman melalui proses eksplorasi, penyelidikan, dan refleksi. Strategi ini menciptakan lingkungan belajar yang mendorong peserta didik untuk berpikir lebih mendalam, membangun makna dari pengalaman langsung, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Menurut Hosnan (2014: 282), *Discovery learning* membantu peserta didik dalam menemukan

konsep dan prinsip ilmiah secara mandiri melalui keterlibatan langsung dalam aktivitas belajar. Model pembelajaran ini dirancang untuk: 1) merangsang rasa ingin tahu dan minat belajar peserta didik melalui pemberian stimulasi; 2) mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah; 3) memfasilitasi pencarian dan pengumpulan data secara mandiri; 4) membimbing peserta didik dalam pengolahan dan pembuktian data; serta 5) mendorong peserta didik untuk menarik kesimpulan yang merefleksikan pemahaman konsep yang dipelajari (Syahputra et al., 2020: 73). Seluruh tahapan tersebut diimplementasikan melalui enam langkah utama *Discovery learning*, yaitu: pemberian stimulus, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan penarikan kesimpulan (Budiningsih & Wijaya, 2022: 21)..

Adapun *penjelasan* mengenai sintaks model *Discovery learning* menurut Syah (2004: 95- 96) terdapat enam langkah yaitu sebagai berikut :

a. *Stimulasi* (Stimulasi atau pemberian rangsangan)

Pada tahap ini peserta didik dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan tanda tanya atau kebingungan yang kemudian dilanjutkan untuk memberi rangsang agar timbul keinginan untuk menyelidiki secara mandiri. Di samping itu pendidik dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, menyarankan untuk membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah.

Pemberian rangsang pada tahap ini berfungsi untuk memusatkan peserta didik pada kondisi siap untuk belajar dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi bahan.

b. *Problem statement* (Identifikasi masalah)

Pada tahap identifikasi masalah, peserta didik diberi arahan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah pada materi pembelajaran yang kemudian memilih salah satu dan dirumuskan menjadi jawaban sementara.

c. *Data collection* (Pengumpulan data)

Pada tahap ini peserta didik diberi kesempatan untuk melakukan penelusuran sebanyak-banyaknya dengan sumber yang relevan baik melalui kunjungan lapangan, praktikum, wawancara, dan studi pustaka.

d. *Data processing* (Pemrosesan data)

Pada tahap ini peserta didik diarahkan untuk mengolah data atau informasi yang telah diperoleh. Peserta didik dilatih untuk membentuk konsep atau generalisasi.

e. *Verification* (Verifikasi atau pembuktian)

Pada tahap ini peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah ditetapkan sebelumnya dengan temuan alternatif, kemudian dihubungkan dengan hasil pengolahan data.

f. *Generalization* (Menarik kesimpulan atau generalisasi)

Pada tahap generalisasi atau menarik kesimpulan adalah proses membuat sebuah kesimpulan yang nantinya dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama dengan memperhatikan hasil pembuktian.

Model pembelajaran *Discovery learning* memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

1) membantu peserta didik untuk memperbaiki dan memperbanyak keterampilan dan proses kognitif peserta didik; 2) melalui model *Discovery learning*, pengetahuan yang diperoleh lebih awet dan tahan lama, karena menganut paham yang dikonsep secara mandiri; 3) meningkatkan kemampuan peserta didik untuk memecahkan masalah; 4) membantu memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan berkolaborasi dengan yang lain; 5) mendorong keterlibatan peserta didik untuk berkontribusi aktif; dan 6) mendorong peserta didik berpikir kritis dan merumuskan hipotesis secara mandiri. Selain memiliki beberapa kelebihan, menurut Hosnan (2014: 288-289), model *Discovery learning* juga memiliki kekurangan, antara lain: 1) membutuhkan waktu yang lama karena pendidik dituntut mengubah kebiasaan mengajar yang umumnya sebagai pemberi informasi saja menjadi fasilitator, motivator, dan pembimbing; 2) kemampuan berpikir rasional peserta didik ada yang masih terbatas; dan 3) tidak semua peserta didik dapat mengikuti pelajaran dengan cara ini karena sudah terbiasa dengan model ceramah.

### 2.3 Aplikasi E-Determinasi

Aplikasi e-determinasi dan dikotomi dibuat sebagai media pembelajaran berbasis mobile untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep klasifikasi makhluk hidup secara interaktif. Dalam pengembangannya, digunakan sistem operasi Android, yaitu sistem terbuka berbasis *Linux* yang banyak digunakan pada perangkat mobile seperti smartphone dan tablet (Wahyudi, 2021: 15). Android dipilih karena aksesibilitasnya yang tinggi dan dukungan komunitas yang luas, sangat sesuai untuk media pembelajaran yang fleksibel dan mudah dijangkau peserta didik. Untuk membuat aplikasi ini, digunakan Android Studio, yaitu perangkat lunak resmi dari Google untuk membuat aplikasi Android. Android Studio menyediakan berbagai fitur seperti editor visual, emulator, serta integrasi penuh dengan bahasa Kotlin (Handayani & Santosa, 2020: 33), yang sangat mendukung efisiensi dalam pengembangan aplikasi pendidikan.

Bahasa pemrograman yang digunakan dalam aplikasi ini adalah Kotlin, yaitu bahasa modern yang memiliki sintaks ringkas dan mendukung fitur-fitur seperti null safety dan coroutines untuk pemrosesan data secara efisien (Setiawan & Arifin, 2021: 47). Kotlin juga telah menjalankan *Discovery learning* resmi Android sejak 2017 dan digunakan dalam pengembangan aplikasi populer seperti Duolingo, Netflix, dan Pinterest (Prasetya & Nugroho, 2023: 22). Penggunaan Kotlin dalam konteks pembelajaran memungkinkan pembuatan aplikasi yang ringan, cepat, dan minim kesalahan, sehingga peserta didik dapat belajar dengan lebih nyaman. Selain itu, untuk menyimpan data secara lokal misalnya hasil penentuan klasifikasi peserta didik digunakan fitur Shared Preferences. Fitur ini memungkinkan penyimpanan data sederhana seperti nama pengguna, status login, atau jawaban peserta didik dalam bentuk pasangan kunci dan nilai (*key-value*) yang tersimpan secara permanen di perangkat (Maulana, 2020: 29). Dengan begitu, peserta didik tidak perlu mengulangi proses dari awal setiap kali membuka aplikasi, sehingga pengalaman belajar menjalankan *Discovery learning* lebih efisien. Melalui pemanfaatan teknologi Android, Android Studio, Kotlin, dan Shared Preferences, aplikasi ini dirancang untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif, mandiri, dan kontekstual. Dengan pendekatan ini, diharapkan peserta didik dapat lebih memahami materi

klasifikasi makhluk hidup melalui media digital yang menarik dan mudah digunakan.

## 2.4 Kemampuan Penalaran Ilmiah

Penalaran merupakan proses menarik kesimpulan dari prinsip-prinsip dan bukti untuk membuat kesimpulan baru atau mengevaluasi kesimpulan yang diajukan (Lee dan She, 2010). Penalaran ilmiah adalah satu diantara keterampilan yang diharapkan mampu diterapkan pada mata pelajaran IPA untuk mempersiapkan peserta didik memiliki kemampuan beradaptasi dan hidup dalam dunia global yang serba milenial ini. Selain itu, penalaran ilmiah mampu memberikan kontribusi dalam keterampilan kognitif peserta didik (Aini *et al.*, 2018: 234). Santoso (1994: 2-3) mengemukakan bahwa penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Manusia pada hakikatnya merupakan makhluk yang berpikir, merasa, bersikap dan bertindak. Sikap dan tindakannya bersumber pada pengetahuan yang didapatkan lewat kegiatan merasa atau berpikir.

Penalaran ilmiah juga didefinisikan sebagai penerapan logika dalam proses ilmiah, termasuk mencari bukti untuk menjelaskan fenomena, membuat hipotesis, mengendalikan variabel, serta merancang dan melakukan eksperimen (Wenning, 2015: 96). Kemampuan ini memungkinkan peserta didik berpikir sistematis dan logis dalam menyelesaikan masalah melalui metode ilmiah yang mencakup evaluasi data, pengumpulan informasi, serta penarikan kesimpulan. Penelitian menunjukkan bahwa penalaran ilmiah berperan penting dalam pembelajaran, karena melatih peserta didik menganalisis informasi secara logis (Herawati, 2015:74) dan membantu mereka berpartisipasi aktif dalam proses keilmuan (Handayani dkk., 2020: 176).

**Tabel 1. Indikator Penalaran Ilmiah**

No	Indikator	Deskripsi
1.	Konservasi	Kemampuan untuk mempertahankan pengetahuan bahwa meskipun tampilan objek berubah, tapi sifat tertentu dari suatu objek tetap sama. Contoh: Memahami bahwa volume air tetap sama ketika dipindahkan dari gelas tinggi dan sempit ke wadah yang lebih lebar dan pendek.
2.	Proposional	Kemampuan dalam menentukan dan membandingkan ratio. Berpikir proporsional dapat dikonseptualkan dengan cara menentukan variabel luas sebagai masalah perbandingan dengan variabel intensif. Contoh: Memahami bahwa jika jumlah bahan bakar yang digunakan meningkat dua kali lipat, maka jarak tempuh kendaraan juga akan meningkat dua kali lipat, dengan asumsi efisiensi bahan bakar tetap konstan.
3.	Pengontrolan Variabel	Kemampuan mengubah variabel yang diinginkan untuk menentukan variabel mana yang mempengaruhi hasil sambil mengendalikan semua variabel lainnya. Contoh: Dalam eksperimen untuk menguji pengaruh jenis pupuk terhadap pertumbuhan tanaman, memastikan bahwa variabel lain seperti jenis tanah, jumlah air, dan intensitas cahaya tetap konstan.
4.	Probabilistik	Kemampuan untuk mengidentifikasi sebagian dari waktu suatu peristiwa akan menjadisebagai kemungkinan hasil dari beberapa proses yang dapat diulang ketika proses tersebut berulang. Contoh: Menilai bahwa kemungkinan munculnya angka genap saat melempar dadu enam sisi adalah 50%, karena ada tiga angka genap dari enam angka total.
5.	Korelasi	Kemampuan dalam menentukan apakah dua variabel atau dua kejadian saling berhubungan atau tidak. Penalaran korelasi ni untuk menentukan hubungan timbal balik antar variabel apakah dua variabel atau dua kejadian saling berhubungan atau tidak. Penalaran korelasi ni untuk menentukan hubungan timbal balik antar variabel. Contoh: Mengamati bahwa terdapat hubungan antara jumlah jam belajar dan nilai ujian peserta didik, namun tidak serta merta menyimpulkan bahwa lebih banyak jam belajar selalu menyebabkan nilai yang lebih tinggi, karena faktor lain seperti kualitas belajar juga berperan.
6.	Hipotesis Deduktif	deduktif sebagai karakteristik hipotesis-deduktif sebagai karakteristik dari proses penalaran yang menghasilkan pengembangan dan pengorganisastan solusi yang mungkin untuk mengatasi masalah.

No	Indikator	Deskripsi
6.	Hipotesis Deduktif	Contoh: Jika hipotesisnya adalah "tanaman yang diberi pupuk organik tumbuh lebih cepat", maka prediksinya adalah "tanaman yang diberi pupuk organik akan memiliki tinggi lebih besar dalam periode waktu tertentu dibandingkan dengan yang tidak diberi pupuk organik", yang kemudian dapat diuji melalui eksperimen.

Sumber : Oris, 2023: 203

Kemampuan penalaran ilmiah peserta didik dapat ditingkatkan melalui penerapan model *Discovery learning*. Model ini terbukti efektif dalam memperkuat proses pemikiran ilmiah peserta didik karena menekankan eksplorasi aktif dan penemuan pengetahuan. Dalam model ini, peserta didik menempati posisi sentral mulai dari mengeksplorasi situasi, mengajukan pertanyaan, hingga mengembangkan kesimpulan sendiri sehingga mereka secara sistematis terbiasa berpikir dan bernalar seperti. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Fitriani dkk. (2019: 112–118) menunjukkan bahwa melalui penerapan *Discovery learning* dalam pembelajaran IPA, peserta didik mengalami peningkatan kualitas argumen ilmiah dan kemampuan bernalar, terutama dalam merancang hipotesis serta mengevaluasi data hasil pengamatan .

## 2.5 Materi Pokok Klasifikasi Mahluk Hidup

Materi pokok yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada capaian pembelajaran Fase D Kurikulum Merdeka yaitu "Pada akhir Fase D, Peserta didik memahami proses identifikasi makhluk hidup sesuai dengan karakteristiknya. Berikut ini adalah analisis Keluasan dan kedalamannya:

Tabel 2. Keluasan dan Kedalaman Materi

Keluasan	Kedalaman
Pengklasifikasian Makhluk Hidup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian dan Tujuan Klasifikasi Makhluk Hidup</li> <li>• Dasar-Dasar Klasifikasi Makhluk Hidup</li> <li>• Tingkatan Takson</li> <li>• Binomial Nomenklatur</li> </ul>
Sistem Klasifikasi Makhluk Hidup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monera</li> <li>• Protista</li> <li>• Fungi</li> <li>• Plantae</li> <li>• Animalia</li> </ul>
Kunci Determinasi dan Dikotomi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunci Determinasi</li> </ul>

## 2.5 Kerangka Berpikir

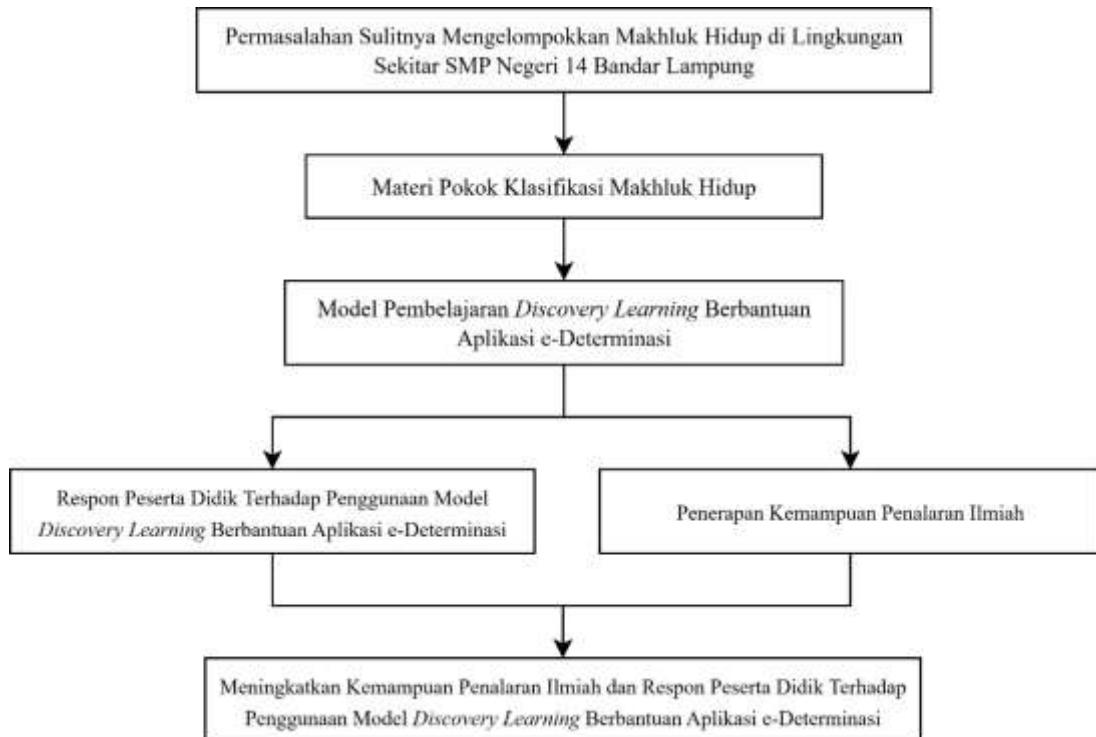
Penalaran ilmiah, yang meliputi pengamatan, pengumpulan data, perumusan hipotesis, eksperimen, dan penarikan kesimpulan berdasarkan bukti empiris, merupakan proses berpikir sistematis dalam memecahkan masalah dan menemukan solusi ilmiah. Proses ini tidak hanya menekankan pada penyelesaian masalah, tetapi juga pada perumusan masalah secara tepat dan terukur. Pengembangan kemampuan penalaran ilmiah sangat penting dalam pembelajaran karena menjadi *Discovery learning* salah satu keterampilan utama yang dibutuhkan peserta didik untuk menghadapi tantangan di dunia nyata. Kemampuan ini mencakup merumuskan hipotesis, mendesain eksperimen, menganalisis data, serta menarik kesimpulan yang valid, yang semuanya merupakan bagian dari keterampilan berpikir kritis.

Rendahnya kemampuan penalaran ilmiah peserta didik sering kali disebabkan oleh pendekatan pembelajaran konvensional yang masih menekankan pada hafalan dan kurang melibatkan peserta didik dalam proses penyelidikan secara aktif.

Kemampuan penalaran ilmiah peserta didik dapat ditingkatkan melalui penerapan model *Discovery learning*. Model ini menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran dan memberikan kesempatan untuk menemukan sendiri konsep-konsep ilmiah melalui pengalaman belajar langsung. Dalam *Discovery learning*, peserta didik terlibat dalam proses eksplorasi, pengamatan, dan percobaan untuk mengungkapkan prinsip atau konsep yang sedang dipelajari. Proses ini mendorong

mereka untuk berpikir secara kritis, merumuskan pertanyaan, membuat hipotesis, melakukan eksperimen, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ditemukan. Pembelajaran semacam ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga melatih kemandirian belajar dan rasa ingin tahu ilmiah. Selain itu, keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan pengetahuan baru dapat meningkatkan motivasi belajar serta memperkuat pemahaman yang peserta didik. Dengan demikian, model *Discovery learning* sangat relevan digunakan dalam pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah peserta didik melalui pengalaman belajar yang eksploratif, investigatif, dan reflektif.

Adapun kerangka berpikir tersebut tertulis pada bagan di bawah ini:



Gambar 1. Bagan Kerangka Berpikir

Kemampuan penalaran ilmiah peserta didik dapat ditingkatkan melalui penerapan model *Discovery learning*, yang mengarahkan peserta didik untuk aktif mengeksplorasi, menganalisis, dan menyimpulkan informasi secara mandiri berdasarkan bukti. Pada tahap awal, pemberian rangsangan melalui fenomena nyata atau permasalahan kontekstual memicu keterampilan konservasi, yaitu kemampuan mempertahankan pemahaman awal terhadap suatu objek atau situasi yang akan diteliti secara ilmiah. Selanjutnya, dalam tahap identifikasi masalah, peserta didik mulai mengembangkan kemampuan proposisional, dengan mengkaji hubungan logis antar variabel yang terdapat dalam permasalahan tersebut secara sistematis.

Selanjutnya ke tahap pengumpulan data, di mana peserta didik melaksanakan kegiatan eksperimen atau observasi. Tahap ini mengembangkan kemampuan pengontrolan variabel, karena peserta didik harus menentukan variabel bebas, terikat, dan kontrol, serta penalaran probabilistik, ketika mereka mulai memperkirakan

kemungkinan hasil dari suatu kejadian berdasarkan data yang diperoleh. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis dalam tahap pengolahan data, yang berfokus pada kemampuan korelasi, yaitu menghubungkan hubungan antar variabel dan mengidentifikasi pola-pola yang muncul dari hasil eksperimen.

Tahap selanjutnya, yaitu pembuktian, merupakan inti dari pengujian hipotesis-deduktif, di mana peserta didik menguji kebenaran hipotesis mereka melalui data yang telah dianalisis, dan membandingkannya dengan teori atau konsep ilmiah yang relevan. Akhirnya, pada tahap menarik kesimpulan, peserta didik mengintegrasikan seluruh proses sebelumnya untuk menyusun kesimpulan yang logis, berdasarkan bukti empiris, dengan tetap mempertimbangkan hubungan proposisional dan validitas korelasi antar variabel. Keseluruhan proses ini menjadikan *Discovery learning* sebagai model pembelajaran yang sistematis dan efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah peserta didik, serta mendorong mereka untuk aktif berpikir kritis, mandiri, dan berbasis bukti dalam pembelajaran.

Pada penelitian ini, faktor-faktor yang diteliti dijabarkan sebagai variabel. Model pembelajaran *Discovery learning* dijadikan sebagai variabel bebas (X). Sedangkan kemampuan penalaran ilmiah peserta didik merupakan variabel terikat (Y). Ilustrasi hubungan antara variabel X dan Y dapat dilihat pada diagram berikut :



Gambar 2. Hubungan Antar Variabel Bebas dan Terikat

Keterangan :

X= Variabel Bebas (Model pembelajaran *Discovery learning* berbantuan aplikasi e-determinasi)

Y= Variabel Terikat (Kemampuan penalaran ilmiah)

## 2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

$H_0$ : Kemampuan penalaran ilmiah yang diajarkan dengan model *Discovery learning* berbantuan aplikasi e-determinasi sama dengan model *Discovery learning*tidak berbantuan aplikasi

$H_1$ : Kemampuan penalaran ilmiah yang diajarkan dengan model *Discovery learning* berbantuan aplikasi e-determinasi lebih tinggi dibandingkan model *Discovery learning*tidak berbantuan aplikasi e-determinasi

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Tempat dilaksanakannya penelitian ini yaitu di SMP Negeri 14 Bandar Lampung, yang terletak di Jl. Teuku Cik Ditiro, Kec. Kemiling, Kota. Bandar Lampung, Lampung.

#### **3.2. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri 14 Bandar Lampung yang berjumlah 346 peserta didik yang terbagi menjadi 11 kelas. Sampel dari populasi ditentukan dengan menggunakan teknik cluster random sampling. Cluster random sampling digunakan untuk mengambil kelompok atau kelas sampel dari populasi secara acak. Sampel ditentukan menggunakan metode pengocokan. Langkah pertama adalah menuliskan nama setiap kelas pada potongan kertas kecil, lalu memasukkannya ke dalam sebuah wadah. Setelah itu, wadah dikocok untuk memastikan bahwa pemilihan kelas dilakukan secara acak. Selanjutnya, sejumlah kelas dipilih secara acak dari wadah sesuai dengan ukuran sampel yang dibutuhkan (Sugiyono, 2015: 122). Berdasarkan hasil pengundian secara acak diperoleh kelas VII A dan VII E dengan masing-masing jumlah peserta didik sebanyak 29 dan 30 orang.

#### **3.3. Desain Penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian *quasy experiment* (eksperimen semu) dalam bentuk *pretest-posttest non-equivalen control group design* (Hasnunidah, 2017:55). Subjek penelitian akan diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model

*Discovery learning* berbantuan aplikasi e-determinasi. Berikut *pretest-post-test non-equivalen control group design* menurut Hasnunidah (2017: 44) yang digambarkan pada tabel 3.

Tabel 3. *Pretest Post-test Non-equivalen Control Group Design*

<b>Kelompok</b>	<b>Pretest</b>	<b>Variabel Bebas</b>	<b>Post-test</b>
<b>Eksperimen</b>	Y1	X1	Y2
<b>Kontrol</b>	Y1	X2	Y2

Sumber: (Hasnunidah, 2017: 44)

Keterangan:

- Y1 = *Pretest* terkait variabel terikat (kemampuan penalaran ilmiah)
- Y2 = *Post-test* variabel terikat (kemampuan penalaran ilmiah)
- X1 = Perlakukan menggunakan model *Discovery learning* berbantu aplikasi e-determinasi
- X2 = Perlakukan menggunakan model *Discovery learning*

### 3.4. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian. Setiap tahap mencakup serangkaian langkah-langkah yang dijelaskan sebagai berikut:

#### 3.4.1. Tahap Awal

Kegiatan yang dilakukan pada tahap awal adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan sekolah yang sesuai sebagai lokasi penelitian, yakni SMP Negeri 14 Bandar Lampung..
- b. Membuat surat perizinan ke dekanat FKIP untuk melakukan survey penelitian
- c. Melakukan survey atau studi pendahuluan dengan melakukan wawancara dan penyebaran angket Pada guru IPA dan peserta didik kelas VIII sekaligus observasi kegiatan pembelajaran di kelas
- d. Melaksanakan studi untuk mengkaji literatur-literatur yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- e. Menentukan populasi dan sampel penelitian kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*.

- f. Melakukan studi kurikulum untuk memahami dan menganalisis keluasan dan kedalaman materi yang akan diteliti, yaitu CP Fase D pada materi klasifikasi mahluk hidup.
- g. Membuat dan menyusun perangkat pembelajaran serta instrumen penelitian yaitu, modul *Discovery learning*, LKPD, *pretest* dan *post-test* kemampuan penalaran ilmiah, lembar observasi keterlaksanaan sintaks, dan angket tanggapan peserta didik.
- h. Melakukan uji validitas dan reabilitas soal tes kemampuan penalaran ilmiah.
- i. Menganalisis hasil tes kemampuan penalaran ilmiah, terdiri dari uji validitas dan reabilitas.
- j. Melakukan revisi instrumen penelitian yang tidak valid dan tidak reliabel.

### **3.4.2. Tahap Pelaksanaan**

Kegiatan yang akan dilakukan pada tahap pelaksanaan adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan penalaran ilmiah peserta didik sebelum diberi perlakuan (*treatment*). Soal *pretest* diberikan sama seperti kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Memberikan perlakuan yaitu dengan cara menerapkan model *Discovery learning* berbantu aplikasi e-determinasi pada kelas eksperimen untuk materi Klasifikasi Mahluk Hidup.
- c. Perlakuan pada kelas kontrol dengan menggunakan model *Discovery learning* pada materi Klasifikasi Mahluk Hidup.
- d. Melakukan observasi keterlaksanaan sintaks model pembelajaran selama proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- e. Memberikan *post-test* untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran ilmiah setelah diberi perlakuan (*treatment*). Soal *post-test* diberikan sama seperti kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- f. Menyebarluaskan angket tanggapan peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk menilai pengalaman peserta didik terhadap pembelajaran *Discovery learning* berbantu aplikasi e-determinasi.

### 3.4.3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain:

- a. Mengolah dan menganalisis data hasil *pretest* dan *post-test* untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran ilmiah peserta didik antara pembelajaran dengan model *Discovery learning* berbantu aplikasi e-determinasi dengan *Discovery learning*tidak menggunakan aplikasi e-determinasi
- b. Mengolah dan menganalisis data hasil penyebaran angket tanggapan peserta didik terhadap model pembelajaran *Discovery learning* berbantu aplikasi e-determinasi.
- c. Mengolah dan menganalisis data hasil observasi keterlaksanaan sintaks model pembelajaran *Discovery learning* berbantu aplikasi e-determinasi dan model *Discovery learning*tidak berbantu aplikasi e-determinasi.
- d. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisis data.

## 3.5. Jenis dan Teknik Mengumpulkan Data

Jenis dan teknik pengumpulan data pada penelitian ini dapat diuraikan secara lengkap sebagai berikut:

### 3.5.1. Jenis Data

#### a. Data Kuantitatif

Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah data kemampuan penalaran ilmiah peserta didik materi Klasifikasi Mahluk Hidup yang diperoleh dari nilai pretes dan postes.

#### b. Data Kualitatif

Data kualitatif yang digunakan adalah hasil observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran materi Klasifikasi Mahluk Hidup dengan model *Discovery learning* berbantu aplikasi e-determinasi dengan model *Discovery learning*. Serta, data tanggapan peserta didik mengenai penggunaan model *Discovery*

*learning* berbantu aplikasi e-determinasi pembelajaran yang juga digunakan sebagai data kualitatif.

### **3.5.2. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

#### **1. Pretest dan Post-test**

Data yang digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran ilmiah peserta didik diperoleh dari soal *pretest* dan *post-test* yang dilaksanakan di luar jam pembelajaran dengan waktu yang relatif sama di kedua kelas. Baik pada kelas eksperimen atau pun pada kelas kontrol. *Pretest* dan *post-test* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal dan kemampuan akhir peserta didik setelah diberi perlakuan.

#### **2. Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Model *Discovery learning* Berbantuan Aplikasi e-determinasi**

Kegiatan observasi dilakukan menggunakan lembar observasi untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran selama proses pembelajaran berlangsung. Kegiatan ini dilaksanakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan melibatkan dua observer, yaitu rekan sejawat peneliti dan guru IPA. Observasi dilakukan selama 2 pertemuan (2 JP). Observer melakukan observasi dari bagian belakang kelas untuk menghindari gangguan terhadap proses pembelajaran.

#### **3. Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Pembelajaran**

Angket tanggapan peserta didik digunakan untuk menilai tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran yang telah dialami menggunakan *Discovery learning* berbantu aplikasi e-determinasi. Setelah proses pembelajaran selesai, peneliti akan menyebarkan angket kepada peserta didik untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap pembelajaran.

### 3.6. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes, lembar observasi, dan angket. Berikut penjelasan uraian secara lengkap:

#### 3.6.1. Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal *pretest* dan *post-test* dengan jumlah 12 soal dalam bentuk essay. Pertanyaan dalam soal tes berhubungan dengan indikator penalaran ilmiah menurut Oris. (2023: 203) yaitu 1) Konservasi; 2) Proposional; 3) Pengontrolan Variabel; 4) Probabilistik; 5) Korelasi; 6) Hipotesis Deduktif. Adapun format kisi-kisi soal *pretest* dan *post-test* yang akan digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 4. Format Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Post-test*

No	TP	Kemampuan Penalaran Ilmiah	Nomor Soal	Jumlah Soal
		Indikator	Keterangan	

Adapun format rubrik soal tes kemampuan penalaran ilmiah terdapat pada Tabel 5. sebagai berikut:

Tabel 5. Format Rubrik Soal Tes

Indikator Penalaran Ilmiah	TP	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	Skor

#### 3.6.2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan sintaks model pembelajaran model *Discovery learning* berbantu aplikasi e-determinasi dan *Discovery learning* tidak berbantu aplikasi, pada penelitian ini berupa daftar cek yang dikembangkan oleh Hasnunidah (2016: 387). Pernyataan dalam lembar observasi menggunakan skala *Likert*, dengan pilihan ya (terlaksana), kurang terlaksana, dan tidak terlaksana. Lembar observasi

diisi oleh observer dengan memberi tanda *checklist* pada kolom penilaian. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran

No	Sintaks Model Pembelajaran	Aktivitas Guru	Keterlaksanaan			Aktivitas Peserta Didik	Keterlaksanaan		
			Y	K	T		Y	K	T

Keterangan:

- Y = Ya (Terlaksana)  
K = Kurang Terlaksana  
T = Tidak Terlaksana

### 3.6.3. Angket Tanggapan Peserta Didik

Penyebaran angket tanggapan peserta didik digunakan untuk menilai tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran yang telah dialami. Angket tanggapan peserta didik diadaptasi dari Hasnunidah (2017: 79). Pernyataan dalam kuesioner menggunakan skala *Guttman*.

## 3.7. Uji Instrumen Penelitian

### 3.7.1. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat (Sidauruk, 2012: 56). Instrumen yang diuji merupakan soal *pretest* dan *post-test* yang akan diuji cobakan pada peserta didik SMP Negeri 14 Bandar Lampung di kelas VII pada materi klasifikasi mahluk hidup. Uji validitas data diukur dengan menggunakan  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$  (*r product moment*) dengan bantuan SPSS versi 23. Sebuah item pernyataan dapat dikatakan valid jika nilai  $r$ -hitung lebih besar dari  $r$ -tabel ( $r_{hitung} > r_{tabel}$ ) (Tugiman dkk., 2022: 1626). Kemudian tingkat validitas dapat ditentukan berdasarkan indeks validitas sebagai berikut:

Tabel 9. Indeks Validitas

Koefisiensi Korelasi	Kriteria Validitas
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: (Widodo, 2023: 56)

### 3.7.2 Uji Reabilitas

Setelah data sudah valid dilanjutkan dengan uji reabilitas. Uji reliabilitas dilakukan terhadap pernyataan di dalam instrumen yang telah dinyatakan valid. Untuk menentukan reliabilitas atau tidaknya pada peneliti ini menggunakan bantuan program SPSS versi 23 dengan uji statistika *Cronbach Alpha*. Suatu variabel dikatakan reliabel jika nilai *Cronbach Alpha*  $> r_{tabel}$  (Hakiki dan Setiana, 2023: 3088). Kemudian tingkat reabilitas dapat dilihat pada tabel 10. berikut ini:

Tabel 10. Interpretasi Tingkat Reliabilitas

Indeks	Tingkat Reliabilitas
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Sumber: (Revita dkk., 2018: 13)

## 3.8. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan tiga macam data yaitu data hasil tes, observasi, dan data hasil kuesioner. Berikut uraian teknis analisis data sebagai berikut:

### 3.8.1 Data Hasil *Pretest* dan *Post-test* Kemampuan Penalaran Ilmiah

a. Menghitung Nilai *Pretest* dan *Post-test*

Data hasil tes peserta didik dianalisis dengan menghitung skor yang diperoleh.

Teknik penskoran nilai *pretest* dan *post-test* diadopsi oleh (Kurniawan & Hidayah, 2021: 94)

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Hasil dari nilai yang telah diperoleh kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kategori pada tabel 11.

Tabel 11. Skor dan Kriteria Penilaian

Nilai	Kriteria Penilaian
$80\% \leq N \leq 100\%$	Sangat baik
$61\% \leq N \leq 80\%$	Baik
$41\% \leq N \leq 60\%$	Cukup
$21\% \leq N \leq 40\%$	Tidak baik
$0\% \leq N \leq 20\%$	Sangat tidak baik

Sumber: (Kurniawan & Hidayah, 2021: 94)

b. Menghitung *N-Gain*

Uji *N-Gain* digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan penalaran ilmiah peserta didik, yang dilihat dari selisih antara nilai *posttest* dan *pretest*. Untuk mengetahui *N-Gain* digunakan rumus yang diadopsi oleh Hake (1999: 1) yaitu:

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{100 - \text{Skor Pretest}}$$

Interpretasi indeks *Gain* ternormalisasi (*g*) menurut Hake dapat dilihat pada tabel 12. Berikut ini:

Tabel 12. Kriteria *N-Gain* Ternormalisasi

Nilai <i>Gain</i> Ternormalisasi	Interpretasi
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > (g) \geq 0,3$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

Sumber: (Hake, 1999: 1).

Setelah diuji menggunakan *N-Gain*, peneliti melakukan uji lanjut normalitas kemudian data akan dianalisis menggunakan *Independent t-test*. Ada pun uji normalitas dan homogenitas penelitian ini menggunakan:

c. Uji Normalitas

Uji Normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Uji yang digunakan untuk mengetahui apakah suatu data berdistribusi normal atau tidak menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Uji *Kolmogorov-Smirnov* yang dihitung dengan menggunakan program SPSS *Version 23*, dengan melihat nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk setiap kelas  $> 0,05$ , sehingga  $H_0$  diterima (Handayani & Subakti, 2020: 156).

d. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah kedua kelompok memiliki varians yang sama atau berbeda dengan menggunakan uji Levene (*Levene Test*) yang dianalisis melalui program SPSS versi 23. Kriteria pengujian yang digunakan dalam uji *Levene* ini adalah apabila nilai sig  $\leq 0,05$  maka kelompok data dikatakan memiliki varians yang tidak homogen ( $H_0$  ditolak). Sebaliknya apabila nilai sig  $> 0,05$  maka kelompok data dikatakan memiliki varians yang homogen ( $H_0$  diterima) (Putra dkk., 2019: 4).

e. Uji Hipotesis

1. *Independent sample t-Test*

Jika data berdistribusi normal, analisis dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas, lalu uji *Independent sample t-Test*. Namun, jika data tidak berdistribusi normal, analisis dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney U Test*. Uji *Independent sample t test* dilakukan dengan SPSS 23 *for window*. Kedua kelas dinyatakan terdapat perbedaan jika sesuai dengan kriteria *Independent sample t-Test*, yaitu Sig (2-tailed)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak (Suana dkk., 2019: 41).

## 2. Uji *Effect Size*

*Effect Size* adalah ukuran yang menunjukkan seberapa besar pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain, serta besarnya perbedaan atau hubungan yang tidak dipengaruhi oleh sampel. Penelitian ini menggunakan rumus *Cohens* (1998: 67) sebagai berikut:

$$d_s = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{S}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x}_A - \bar{x}_B)^2 + \sum(\bar{x}_A - \bar{x}_B)^2}{N_A + N_B - 2}}$$

Keterangan:

- $\bar{x}_A$  = Rerata kelompok eksperimen
- $\bar{x}_B$  = Rerata kelompok kontrol
- $N_A$  = Jumlah sampel kelompok eksperimen
- $N_B$  = Jumlah sampel kelompok kontrol

Dengan kategori *Effect Size* diinterpretasikan sebagai berikut:

Tabel 13. Kriteria Kategori *Effect Size*

<b>Effect Size</b>	<b>Kategori</b>
1,0 – 0,4	Rendah
0,5 – 0,7	Sedang
0,8 – 2,0	Tinggi

Sumber: (Becker, 2000: 3)

### 3.8.2 Data Hasil Angket

Data angket yang berisi tanggapan peserta didik mengenai proses pembelajaran dianalisis dalam bentuk persentase. Persentase yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori. Tanggapan peserta didik mengenai proses pembelajaran menggunakan model *Discovery learning* berbantu aplikasi e-determinasi dapat dihitung menggunakan rumus yang diadaptasi oleh Kaukaba dkk., (2022: 146), sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Persentase jawaban peserta didik  
 F = Jumlah jawaban responden  
 N = Skor responden

Untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran dapat ditentukan dan dilihat pada persentase hasil penelitian dengan klasifikasi angka sebagai berikut:

Tabel 14. Kriteria Respon Peserta didik

Percentase	Kategori
$81\% < P \leq 100\%$	Sangat baik
$61\% < P \leq 80\%$	Baik
$41\% < P \leq 60\%$	Cukup baik
$21\% < P \leq 40\%$	Kurang baik
$P \leq 20\%$	Sangat kurang baik

Sumber: (Nursafiah, 2015: 155).

### 3.8.3 Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran

Data keterlaksanaan pembelajaran yang telah didapat, dianalisis secara deskriptif kualitatif dalam bentuk persentase. Setiap indikator pada sintaks pembelajaran yang terlaksana diberi skor 2, kurang terlaksana diberi skor 1, dan tidak terlaksana diberi skor 0. Setelah itu, dilakukan penghitungan persentase keterlaksanaan dengan rumus:

$$\text{Keterlaksanaan pembelajaran (\%)} = \frac{\sum \text{kegiatan yang terlaksana}}{\sum \text{seluruh kegiatan}} \times 100\%$$

Kemudian persentase yang didapatkan ditentukan berdasarkan kriteria yang terdapat pada tabel interpretasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran. Adapun tabel interpretasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran dapat dilihat dalam Tabel 15.

Tabel 15. Interpretasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran

PKS (%)	Kriteria
PKS = 0	Tidak satu kegiatan pun terlaksana
$0 < \text{PKS} < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 < \text{PKS} < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
PKS = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$50 \leq \text{PKS} < 75$	Sebagian kegiatan terlaksana
$75 \leq \text{PKS} < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
PKS = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

Keterangan: PKS = Persentase Keterlaksanaan Sintaks

Sumber: (Hasnunidah, 2016: 387).

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yaitu:

1. Penerapan model *Discovery learning* berbantuan aplikasi e-determinasi berpengaruh signifikan terhadap kemampuan penalaran ilmiah peserta didik kelas VII materi Klasifikasi Mahluk Hidup
2. Respon peserta didik terhadap model pembelajaran *discovery learning* berbantuan aplikasi e-determinasi mencapai skor rata-rata 92,8%, yang dikategorikan sangat baik. Dengan demikian, model pembelajaran *discovery learning* berbantuan aplikasi e-determinasi mendapatkan respons dan dampak positif dari peserta didik.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis menyarankan hal berikut:

1. Bagi peneliti lain, disarankan menggunakan mengembangkan aplikasi e-determinasi dengan fitur yang lebih interaktif.
2. Peneliti selanjutnya disarankan untuk lebih fokus kepada beberapa indikator penalaran ilmiah yang cocok pada materi
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan perlakuan pembelajaran yang sebanding secara intensitas dan durasi, meskipun model yang digunakan berbeda, agar hasil perbandingan lebih adil dan tidak bias karena perbedaan waktu atau pendekatan pengajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahfiani, F., & Arif, M. (2022). *Discovery Learning Berbasis Literasi Sains Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa*. *Jurnal Inovasi Pembelajaran IPA*, 9(2), 130–138.
- Aini, Q., Suparno, & Widodo, A. (2018). Profil Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(2), 234–242.
- Ari, M., Parno, Khusaini, & Bunyamin. (2024). Analisis Indikator Penalaran Ilmiah Siswa Pada Pembelajaran Berbasis Inkuiri. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 12(3), 115–123.
- Ardiyanti, R., Rahman, D., & Fadilah, S. (2021). Penggunaan Kunci Determinasi Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(1), 10–16.
- Aryani, L., & Alexon. (2024). Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis dan Sistematis Melalui Model *Discovery Learning*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 7(1), 45–52.
- Becker, L. A. (2000). Effect size (ES). Retrieved from <https://www.uccs.edu/lbecker/effect-size>
- Bruner, J. S. (1961). The Act of Discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.
- Budiningsih, C. A. (2022). Model *Discovery Learning* dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran IPA*, 8(1), 21–26.
- Budiningsih, C. A., & Wijaya, R. (2022). Penerapan Model *Discovery Learning* pada Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan*, 10(1), 21–28.

- Firdaus, A., Ramadhani, F., & Sari, N. (2021). Penggunaan Media Berbasis Aplikasi Digital untuk Meningkatkan Penalaran Ilmiah Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(3), 188–195.
- Fitriani, N., Suyatna, A., & Rosana, D. (2019). Penerapan Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(3), 112–118.
- Ginanjar, R. (2015). Pengaruh Pembelajaran IPA Terhadap Penalaran Ilmiah Peserta Didik. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 36–41.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/gain Scores.
- Hakiki, M., & Setiana, D. (2023). Analisis Uji reliabilitas dalam Pengembangan Instrumen Penelitian. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 3085–3090.
- Handayani, S., & Santosa, P. I. (2020). Pengembangan Aplikasi Edukatif Android Menggunakan Android Studio dan Kotlin. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 13(1), 33–39.
- Handayani, S., & Subakti, B. (2020). Analisis Distribusi Data dalam Penelitian Pendidikan Menggunakan SPSS. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 20(2), 156–162.
- Handayani, S., Subekti, A., & Wahyudi, A. (2020). Penalaran Ilmiah dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 16(3), 175–181.
- Hasnunidah, N. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA SMP Berbasis Inkuiri untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 6(2), 385–392.
- Hasnunidah, N. (2017). Penelitian Pendidikan IPA: Konsep dan penerapan. Aura.
- Herdiani, N., Erlin, & Amam. (2024). Penerapan *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Argumentasi Ilmiah Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA*, 14(2), 212–220.
- Herawati, D. (2015). Pengaruh Strategi Pembelajaran Terhadap Kemampuan Penalaran Ilmiah. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(2), 74–80.
- Hosnan, M. (2014). Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Ghalia Indonesia.

- Kaukaba, A., Irawan, D., & Maulana, F. (2022). Pengembangan Instrumen Angket Respon Peserta Didik Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Ilmu Pendidikan IPA*, 5(2), 146–151.
- Kurniawan, I. A., & Hidayah, R. (2021). Penggunaan Model Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 94–100.
- Lawson, A. E. (2004). The nature and Development of Scientific Reasoning: A Synthetic View. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 307–338.
- Lee, Y. C., & She, H. C. (2010). Enhancing Students' scientific Reasoning Through Computer-Based Argumentation. *International Journal of Science Education*, 32(9), 1131–1150. <https://doi.org/10.1080/09500690902937320>.
- Lestari, S. (2019). Pembelajaran IPA Berbasis Pengalaman Langsung. *Jurnal Pendidikan dan Sains*, 7(3), 195–200.
- Maipah, N. (2022). Implementasi Metode Ilmiah dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA*, 11(4), 418–423.
- Maulana, R. (2020). Pemanfaatan Shared Preferences pada Aplikasi Edukasi. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 6(2), 29–35.
- Manalu, A., & Armanto, D. (2023). Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Sains*, 5(2), 140–147.
- Nur, M., & Wikandari, P. (2021). Efektivitas *Discovery Learning* dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(1), 56–62.
- Nurhayati, S., & Nurfadilah, L. (2023). Analisis kesulitan siswa dalam berpikir deduktif pada pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan dan Sains Indonesia*, 13(2), 214–221.
- Nursafiah, S. (2015). Pengembangan Angket Respon Peserta Didik Terhadap Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 155–160.
- Oris, R. A. (2023). Indikator Penalaran Ilmiah dalam Pendidikan IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran IPA*, 9(2), 203–210.
- Prasetya, B., & Nugroho, A. (2023). Kotlin Sebagai Bahasa Pemrograman Modern untuk Aplikasi Edukasi. *Jurnal Teknologi dan Pembelajaran*, 5(1), 22–29.

- Puspitasari, R., & Budiyanto, E. (2022). Penerapan *Discovery Learning* pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(2), 99–105.
- Putra, D. P., Ramadhan, A., & Yuliana, E. (2019). Analisis Uji Homogenitas dan Validitas Data Eksperimen Menggunakan SPSS. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(1), 1–6.
- Revita, E., Nuraini, S., & Wulandari, R. (2018). Uji Reliabilitas dan Validitas Instrumen Evaluasi Pembelajaran. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 6(1), 13–18.
- Samatowa, U. (2016). Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. Bumi Aksara.
- Santoso, A. (1994). Logika dan Penalaran. Liberty.
- Santrock, J. W. (2018). *Educational Psychology* (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Septianingrum, D., Zanthy, L. S., & Senjayawati, E. (2025). Pengaruh Penerapan *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 13(1), 160–168.
- Setiawan, R., & Arifin, A. (2021). Pemrograman Android dengan Kotlin. *Jurnal Teknologi Komputer*, 7(2), 45–50.
- Sidauruk, M. W. (2012). Validitas dan Reliabilitas Instrumen dalam Penelitian Pendidikan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(2), 56–62.
- Suana, W., Herlina, & Asrial, A. (2019). Penerapan Uji Independent Sample t-Test dalam Penelitian Eksperimen. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan*, 5(2), 41–48.
- Sulthon, M. (2016). Dasar-dasar Pendidikan. Rajawali Pers.
- Syah, M. (2004). Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru. Remaja Rosdakarya.
- Syahputra, A. (2020). *Discovery Learning* dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(2), 72–77.
- Syahputra, A., Hasan, S., & Ramdani, A. (2020). Tahapan *Discovery Learning* dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(2), 73–78.
- Tugiman, A., Yulianti, E., & Prasetyo, Z. K. (2022). Analisis Validitas Butir Soal dengan SPSS. *Jurnal Evaluasi Pembelajaran*, 10(3), 1625–1630.

- Wahyudi, A. (2021). Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Biologi Berbasis Android. *Jurnal Biotek*, 9(1), 15–20.
- Wenning, C. J. (2015). Levels of Scientific Reasoning. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(3), 96–104.
- Widodo, H. (2023). Panduan Penilaian Validitas dan Reliabilitas dalam Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 55–60.
- Wisudawati, A. W. (2014). Ilmu Pengetahuan Alam. Pusat Perbukuan Kemendikbud.
- Wulandari, R., & Sholahuddin, I. (2020). Tantangan Perumusan Hipotesis dalam *Discovery Learning*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(4), 332–339.
- Yanti, R. (2022). Proses Ilmiah dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA*, 12(1), 3280–3285.
- Zubaidah, S. (2017). Keterampilan abad 21: Kunci sukses dalam Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 6–10.