

**EFEKTIVITAS MODEL *DISCOVERY LEARNING* PADA KONSEP INTERAKSI
ANTAR PARTIKEL MATERI DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN MEMPREDIKSI DAN
MENYIMPULKAN**

(Skripsi)

Oleh

**FITRI AULIA ZUHRI
NPM 2113023077**



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

**EFEKTIVITAS MODEL *DISCOVERY LEARNING* PADA KONSEP INTERAKSI
ANTAR PARTIKEL MATERI DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN MEMPREDIKSI DAN
MENYIMPULKAN**

Oleh

FITRI AULIA ZUHRI

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Pendidikan Kimia
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**



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

ABSTRAK

EFEKTIVITAS MODEL *DISCOVERY LEARNING* PADA KONSEP INTERAKSI ANTAR PARTIKEL MATERI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN MEMPREDIKSI DAN MENYIMPULKAN

Oleh

FITRI AULIA ZUHRI

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas model *discovey learning* pada konsep interaksi antar partikel materi dalam meningkatkan keterampilan memprediksi dan menyimpulkan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri 15 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2025/2026. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, dengan sampel penelitian yaitu kelas XI F.5 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI F.4 sebagai kelas kontrol. Penelitian ini menggunakan metode *quasi-experimental* dengan *pretest-posttest control group design*. Data penelitian berupa skor pretes dan postes keterampilan memprediksi dan menyimpulkan. Data penelitian dianalisis dengan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji *independent samples t-test*. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan pada kelas eksperimen sebesar 0,79, berkategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0,51, berkategori sedang. Hasil uji *independent sampel t-test* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model *discovey learning* pada konsep interaksi antar partikel materi efektif dalam meningkatkan keterampilan memprediksi dan menyimpulkan

Kata kunci: *discovery learning*, interaksi antar partikel materi, keterampilan memprediksi, keterampilan menyimpulkan

ABSTRAK

THE EFFECTIVENESS OF THE DISCOVERY LEARNING MODEL ON THE CONCEPT OF INTERPARTICLE INTERACTIONS OF MATTER TO IMPROVE PREDICTION AND CONCLUSION SKILLS

By

FITRI AULIA ZUHRI

This study aims to describe the effectiveness of the discovery learning model on the topic of interparticle interactions of matter to improve prediction and conclusion skills. The population of this study consisted of all eleventh-grade students of SMA Negeri 15 Bandar Lampung in the 2025/2026 academic year. The sampling technique used was purposive sampling, in which class XI F.5 selected as the experimental group and class XI F.4 as the control group. This study employed a quasi-experimental method with a pretest–posttest control group design. The research data consisted of pretest and posttest scores of prediction and conclusion skills. The data were analyzed using a two-mean difference test through an independent samples t-test. The results showed that the average n-gain of predicting and inferring skills in the experimental class was 0.79, categorized as high, while in the control class it was 0.51, categorized as moderate. The results of the independent samples t-test showed a significant difference in the mean n-gain of prediction and conclusion skills between the experimental and control groups. Therefore, it can be concluded that the discovery learning model on the concept of interparticle interactions of matter to improve prediction and conclusion skills

Keywords: discovery learning, interparticle interactions of matter, prediction skills, conclusion skills

Judul Skripsi

: **EFEKTIVITAS MODEL
DISCOVERY LEARNING PADA
KONSEP INTERAKSI ANTAR
PARTIKEL MATERI DALAM
MENINGKATKAN
KETERAMPILAN
MEMPREDIKSI
DAN MENYIMPULKAN**

Nama Mahasiswa

: **Fitri Aulia Zuhri**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2113023077

Program Studi

: Pendidikan Kimia

Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dra. Ila Rosilawati, M. Si.
NIP 19650717 199003 2 001

Gamilla Nuri Utami, S. Pd., M. Pd.
NIP 19921121 201903 2 019

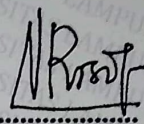
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

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

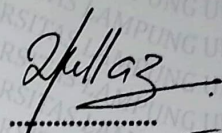
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

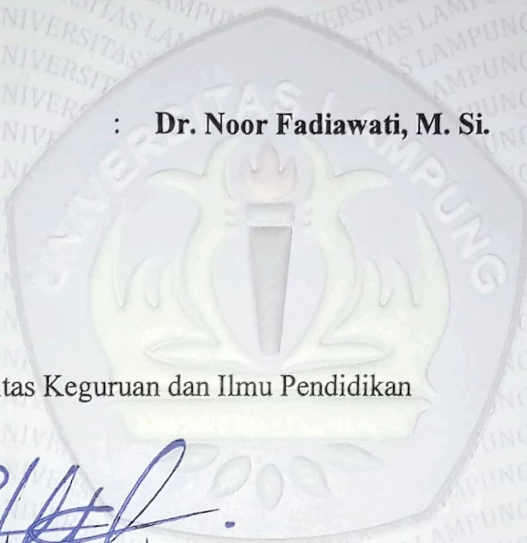
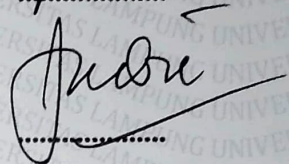
Ketua : **Dra. Ila Rosilawati, M. Si.**



Sekretaris : **Gamila Nuri Utami, S. Pd., M. Pd.**



Penguji : **Dr. Noor Fadiawati, M. Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, M. Pd.

NIP 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **23 Desember 2025**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Mahasiswa : Fitri Aulia Zuhri
Nomor Pokok Mahasiswa : 2113023077
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini saya 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 yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak dikemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 23 Desember 2025

Yang membuat pernyataan,



D63AKX770058354

Fitri Aulia Zuhri
NPM 2113023077

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kotabumi Utara, Lampung Utara, Provinsi Lampung, pada tanggal 17 Desember 2003 dengan nama Fitri Aulia Zuhri. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara, buah hati dari pasangan Ibu Lenny Lestriani dan Ayah Muhammad Saibudin Zuhri. Pendidikan formal diawali di Taman Kanak-Kanak Istiqomah Guppi lulus pada tahun 2009, dilanjutkan ke SD Negeri 2 Madukoro lulus pada tahun 2015, kemudian melanjutkan ke SMP Daarut Tauhiid *Boarding School* Bandung lulus pada tahun 2018, dan kemudian ke SMA MTA Surakarta lulus pada tahun 2021.

Pada tahun 2021, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Penulis aktif sebagai anggota Forum Silaturahmi Mahasiswa Pendidikan Kimia (Fosmaki). Pengalaman mengajar dan mengabdikan yang pernah diikuti selama perkuliahan yaitu Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMP Purnama Tanjung Bintang dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Purwodadi Simpang, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum dalam beberapa matakuliah, yaitu Dasar-Dasar Ilmu Kimia dan Struktur dan Fungsi Biomolekul.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur diucapkan kepada Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas rahmat serta hidayah-Nya yang senantiasa dilimpah ruahkan kepada saya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dan dipersembahkan untuk:

Kedua orang tua,

Ibu Lenny Lestriani dan Ayah Muhammad Saibudin Zuhri

“Terimakasih atas doa yang senantiasa selalu dipanjatkan, kasih sayang, perhatian, dan dukungan yang tulus. Berkat doa dan ridho Ibu dan Ayah, penulis senantiasa diberi kekuatan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini”

Adik-adikku tersayang Shafa, Habib, dan Ali,

“Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan penulis. Semoga keberadaan dan langkah kecil penulis ini dapat menjadi contoh dan penyemangat bagi kalian di masa depan.”

Almamater tercinta, Universitas Lampung

MOTTO

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha.”

(B.J. Habibie)

“Jangan membunuh mimpi karena mimpi tak pernah mati. Dia hanya akan pingsan dan bangun lagi ketika kamu sudah tua dalam bentuk penyesalan.”

(Pandji Pragiwaksono)

“Menjadi kuat bukan berarti kamu tahu segalanya. Bukan berarti kamu tidak bisa hancur. Kekuatanmu ada pada kemampuanmu bangkit lagi setelah berkali-kali jatuh.”

(Dee Lestari)

“Mulailah dari mana kamu berada. Gunakan apa yang kamu punya. Lakukan apa yang kamu bisa.”

(Arthur Ashe)

SANWACANA

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat diselesaikan skripsi berjudul ‘Efektivitas Model *Discovery Learning* pada Konsep Interaksi Antar Partikel Materi dalam Meningkatkan Keterampilan Memprediksi dan Menyimpulkan’ sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Ibu Dr. M. Setyarini, M.Si., selaku Koordinator Program Studi.
4. Ibu Dra. Ila Rosilawati, M. Si., selaku Pembimbing I skripsi sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Gamilla Nuri Utami, S. Pd., M. Pd., selaku Pembimbing II skripsi atas kesediaan memberikan bimbingan dan saran dalam proses perbaikan skripsi.
6. Ibu Dr. Noor Fadiawati, M.Si., selaku pembahas dan penguji skripsi atas kesediaannya untuk memberikan kritik dan saran kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan segenap civitas akademik Jurusan Pendidikan MIPA.
8. Ibu Maria Habiba, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 15 Bandar Lampung dan Ibu Dini Andriani, S.Pd., M.Pd., selaku guru mata pelajaran kimia atas izin yang diberikan untuk melaksanakan penelitian.
9. Kedua orang tua yang sangat dicintai Ibu Lenny Lestriani dan Ayah Muhammad Saibudin Zuhri yang selalu mendukung dan menyemangati saya.

10. Rekan seperjuangan skripsi Tyffany Salsabila Azzahra yang selalu memberikan bantuan, kerjasama, serta kebersamaannya selama ini membuat perjalanan penyusunan skripsi terasa lebih ringan.
11. Rekan selama KKN: Oktaviani, Fayza Rahadina Adriani, Savira Alya Dewanti, dan Ragita Azzahra atas kebersamaan, kerja sama, dan pengalaman berharga yang menjadikan pelaksanaan KKN lebih seru, menyenangkan, serta penuh kenangan.
12. Teman-temanku seluruh mahasiswa kelas A pendidikan kimia angkatan 2021 yang telah berbagi kebersamaan, mengisi cerita, dan berbagi pengalaman terbaik selama kuliah.
13. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu, terimakasih atas doa dan dukungannya selama ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan bagi semua yang telah membantu. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna khususnya bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 23 Desember 2025

Penulis,

Fitri Aulia Zuhri

NPM 2113023077

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Ruang Lingkup.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Model <i>Discovery Learning</i>	6
B. Keterampilan Proses Sains	8
C. Penelitian Relevan.....	10
D. Kerangka Pemikiran.....	12
E. Anggapan Dasar	14
F. Hipotesis.....	15
III. METODE PENELITIAN	16
A. Populasi dan Sampel Penelitian	16
B. Desain Penelitian.....	16
C. Variabel Penelitian	17
D. Jenis dan Sumber Data	17
E. Perangkat Pembelajaran	17
F. Instrumen Penelitian.....	17
G. Prosedur dan Pelaksanaan	18

H. Analisis Data dan Pengujian Hipotesis	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Hasil Penelitian	26
B. Pembahasan.....	33
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	39
A. Simpulan	39
B. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	44
1. Modul Ajar.....	45
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	58
3. Data Skor Pretes dan Postes Keterampilan Memprediksi.....	68
4. Data Skor Pretes dan Postes Keterampilan Menyimpulkan.....	70
5. Data n-gain Keterampilan Memprediksi dan Menyimpulkan Kelas Eksperimen.....	72
6. Data n-gain Keterampilan Memprediksi dan Menyimpulkan Kelas Kontrol.....	74
7. Lembar Pengamatan Aktivitas Peserta Didik.....	76
8. Hasil Observasi Keterlaksanaan Model <i>Discovery Learning</i>	85
9. Data Keterlaksanaan Model <i>Discovery Learning</i>	109
10. Hasil <i>Output</i> Uji Hipotesis SPSS 26.....	110
11. Surat Permohonan Izin Penelitian.....	111
12. Surat Balasan Penelitian.....	112
13. Dokumentasi Penelitian.....	113

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tahap-tahap model <i>discovery learning</i>	7
2. Indikator keterampilan memprediksi dan menyimpulkan	10
3. Penelitian-penelitian yang relevan	10
4. Desain penelitian <i>pretest-posttest control group</i>	16
5. Klasifikasi n-gain	21
6. Kriteria aktivitas peserta didik	24
7. Kriteria tingkat ketercapaian pelaksanaan pembelajaran	25
8. Hasil uji normalitas n-gain memprediksi dan menyimpulkan	29
9. Hasil uji homogenitas n-gain memprediksi dan menyimpulkan.....	30
10. Hasil uji perbedaan dua rata-rata.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran	14
2. Prosedur pelaksanaan penelitian	19
3. Rata-rata skor pretes dan postes keterampilan memprediksi	26
4. Rata-rata skor pretes dan postes keterampilan menyimpulkan	27
5. Rata-rata n-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	28
6. Rata-rata n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan kelas eksperimen dan kontrol	28
7. Rata-rata persentase aktivitas peserta didik pada setiap pertemuan.....	31
8. Rata-rata persentase aktivitas peserta didik keseluruhan pada setiap pertemuan.....	32
9. Rata-rata persentase keterlaksanaan model <i>discovery learning</i> pada setiap pertemuan	32
10. Rata-rata persentase keterlaksanaan model <i>discovery learning</i> selama penelitian.....	33
11. Keterampilan memprediksi tahap <i>verification</i> pada LKPD 2	35
12. Keterampilan memprediksi tahap <i>verification</i> pada LKPD 4	35
13. Keterampilan menyimpulkan tahap <i>generalization</i> pada LKPD 1	36
14. Keterampilan menyimpulkan tahap <i>generalization</i> pada LKPD 4	37

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan salah satu keterampilan yang sangat penting dalam pembelajaran sains. KPS merupakan kemampuan dasar dalam mencari, menemukan, mencoba, serta menarik kesimpulan terhadap suatu fenomena yang terjadi untuk memperoleh pengetahuan (Suprihatiningrum, 2016; Mardianti dkk., 2020; Juhji *and* Nuangchalerm, 2020). Peserta didik dilibatkan langsung dalam pemerolehan pengetahuan dan keterampilan ilmiah sehingga peserta didik dapat menerapkan metode ilmiah secara mandiri untuk menemukan ilmu pengetahuan (Beichumila *et al.*, 2022). KPS menjadi fondasi dalam mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah yang lebih tinggi. Keterampilan ini memungkinkan peserta didik untuk mengamati lingkungan secara sistematis, mengomunikasikan ide dengan tepat, mengukur dan mengklasifikasikan data, membuat inferensi berdasarkan bukti, serta memprediksi hasil yang mungkin terjadi. Penguasaan KPS membantu peserta didik membangun pengetahuan baru dan memahami konsep ilmiah yang lebih kompleks (Chengere *et al.*, 2025).

Abad ke-21 menuntut sumber daya manusia yang mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi, berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan kompleks seperti isu kesehatan dan lingkungan, serta mengambil keputusan berbasis bukti dalam kehidupan bermasyarakat. KPS berperan penting membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah yang diperlukan dalam menghadapi tantangan abad-21, sehingga dengan dilatihkannya KPS pada peserta didik dapat membentuk generasi yang siap bersaing di bidang sains, teknologi, dan industri, serta berkontribusi pada kemajuan dan inovasi di masa depan (Chengere *et al.*, 2025). Melalui keterampilan ini peserta didik dapat bertanggung jawab terhadap proses belajar, memecahkan masalah kehidupan nyata, berkomunikasi

dengan teman sebaya, serta berpartisipasi aktif dalam pembelajaran (Pay and Taş, 2022).

Kemampuan sains peserta didik dalam *Programme for International Student Assessment* (PISA) dinilai melalui tiga kompetensi utama, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah (OECD, 2023). Hasil PISA pada tahun 2022 menampilkan skor sains peserta didik Indonesia sebesar 383 poin, skor ini jauh di bawah rata-rata, yaitu sebesar 485 poin. PISA menyatakan bahwa penguasaan sains peserta didik di Indonesia berada pada kemampuan dasar atau menengah dan masih sedikit peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir ilmiah tingkat tinggi (OECD, 2023). Kondisi ini sejalan dengan temuan bahwa KPS peserta didik di Indonesia masih rendah karena pembelajaran yang masih didominasi oleh guru, sehingga KPS jarang dilatihkan (Widyaningrum dan Agustini, 2021).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran kimia kelas XI di SMA Negeri 15 Bandar Lampung, diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran sehari-hari guru cenderung menjelaskan materi dengan metode konvensional dan jarang menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Selain ujian akhir guru juga memberikan tes seperti kuis atau ulangan harian berbentuk soal esai singkat, seperti menjelaskan definisi atau menyebutkan contoh materi. Meskipun demikian, guru menyampaikan bahwa siswa memiliki semangat belajar yang cukup baik dan tidak bersikap acuh terhadap pelajaran kimia. Kondisi ini menunjukkan bahwa siswa memiliki potensi untuk mengembangkan KPS, namun pembelajaran yang berlangsung belum sepenuhnya mendukung pengembangan keterampilan tersebut.

Salah satu capaian pembelajaran kimia pada fase F Kurikulum Merdeka menuntut peserta didik untuk memahami sifat, struktur, dan interaksi antar partikel materi dalam pembentukan berbagai senyawa, serta mengembangkan keterampilan ilmiah mulai dari mengamati, mempertanyakan, memprediksi, hingga mengomunikasikan hasil (Kemendikbudristek, 2022). Capaian pembelajaran ini menunjukkan bahwa pembelajaran interaksi antar partikel materi tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga melatih KPS peserta didik, khususnya pada

keterampilan memprediksi dan menyimpulkan. Pembelajaran interaksi antar partikel materi relevan untuk melatih keterampilan memprediksi dan menyimpulkan. Melalui pembelajaran ini, keterampilan memprediksi dapat dilatihkan melalui fenomena ikan yang dapat bernapas di dalam air, dengan memperkirakan bagaimana molekul oksigen dapat terlarut dalam air berdasarkan interaksi antar partikel materi. Sementara itu, keterampilan menyimpulkan dilatihkan dengan mengaitkan hasil pengamatan atau informasi yang diperoleh dengan konsep interaksi antar partikel materi untuk menarik kesimpulan mengenai peran gaya antarmolekul dalam fenomena terlarutnya gas oksigen dalam air.

Model pembelajaran yang dapat melatih keterampilan memprediksi dan menyimpulkan, khususnya pada konsep interaksi antar partikel materi, adalah model *discovery learning*. Model *discovery learning* mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran melalui kegiatan bertukar pendapat, membaca dan mencari informasi, serta melakukan penyelidikan untuk menemukan konsep secara mandiri (Arif dan Muchlash, 2021). Model *discovery learning* terdiri dari enam tahap, yaitu pemberian rangsangan (*stimulation*), merumuskan masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), verifikasi (*verification*), dan menarik kesimpulan (*generalization*) (Kemendikbud, 2013).

Beberapa hasil penelitian yang relevan mengenai penggunaan model *discovery learning* dalam meningkatkan KPS peserta didik yaitu: (1) Rochmadona dan Nurita (2021) menunjukkan keterampilan proses sains peserta didik mengalami peningkatan dengan menerapkan model *discovery learning*; (2) Setiawati (2024) menunjukkan penerapan model *discovery learning* secara efektif mampu meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik; (3) Mellenia (2024) menunjukkan model *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik yang awalnya “cukup” menjadi “sangat baik”. Belum ada penelitian yang secara spesifik meneliti keterampilan memprediksi dan menyimpulkan pada konsep interaksi antar partikel materi menggunakan model *discovery learning*, sehingga hal ini menjadi kebaruan dalam penelitian ini.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul "Efektivitas Model *Discovery Learning* pada Konsep Interaksi Antar Partikel Materi dalam Meningkatkan Keterampilan Memprediksi dan Menyimpulkan"

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana efektivitas model *discovery learning* pada konsep interaksi antar partikel materi dalam meningkatkan keterampilan memprediksi dan menyimpulkan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan efektivitas model *discovery learning* pada konsep interaksi antar partikel materi dalam meningkatkan keterampilan memprediksi dan menyimpulkan.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat tertentu. Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi peserta didik

Penggunaan model *discovery learning* diharapkan dapat mempermudah peserta didik memahami materi pelajaran khususnya pada konsep interaksi antar partikel materi dan meningkatkan KPS peserta didik melalui pembelajaran aktif.

2. Bagi guru

Penerapan model *discovery learning* bisa menjadi salah satu referensi dalam memilih model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik khususnya pada konsep interaksi antar partikel materi.

3. Bagi sekolah

Penerapan model *discovery learning* diharapkan dapat meningkatkan capaian belajar peserta didik dalam pembelajaran kimia.

E. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup pada penelitian ini yaitu:

1. Model *discovery learning* dikatakan efektif jika rata-rata n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan kelas eksperimen minimal berkategori sedang dan terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Model *discovery learning* terdiri dari enam tahap, yaitu pemberian rangsangan (*stimulation*), merumuskan masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), verifikasi (*verification*), dan menarik kesimpulan (*generalization*) (Kemendikbud, 2013).
3. KPS yang diukur adalah KPS dasar, yaitu keterampilan memprediksi dan menyimpulkan (Dimyati dan Mudjiono, 2013).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Model *Discovery Learning*

Discovery learning merupakan pendekatan pembelajaran dimana peserta didik secara aktif menemukan pengetahuannya sendiri dengan keterlibatan langsung konsep dan prinsip ilmiah. Hal ini membuat belajar lebih bermakna bagi peserta didik jika ia menemukan sendiri informasi dan pemahamannya dibandingkan jika informasi dan pemahaman tersebut diberikan begitu saja (Bruner, 1961). Model ini melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analitis, sehingga peserta didik dapat merumuskan sendiri penemuannya (Nugrahaeni dkk., 2017). Pemberian materi tidak disampaikan dalam bentuk final kepada peserta didik sejak awal melainkan peserta didik diarahkan untuk mendapatkan pemahamannya sendiri (Syah, 2010). Dengan demikian akan muncul rasa puas di diri peserta didik karena telah menemukan sendiri konsep dari materi yang diajarkan dan menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna dan tahan lama dalam ingatannya (Agustina dkk., 2019).

Model *discovery learning* memiliki karakteristik tertentu. Karakteristik model *discovery learning*, yaitu mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk menciptakan, mengabungkan, dan menggeneralisasi pengetahuan peserta didik. Proses pembelajaran berpusat pada peserta didik. Mengabungkan pengetahuan baru dan pengetahuan yang sudah ada pada peserta didik dengan pembelajaran aktif (Hosnan, 2014).

Adapun tujuan dari model *discovery learning* (Bell, 1978), yaitu:

1. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran, di mana partisipasi mereka meningkat ketika penemuan digunakan.

2. Melalui pembelajaran penemuan, peserta didik belajar menemukan pola dalam situasi konkret maupun abstrak serta meramalkan informasi tambahan yang diberikan.
3. Peserta didik belajar merumuskan strategi tanya jawab yang jelas dan tidak rancu, serta menggunakannya untuk memperoleh informasi yang bermanfaat dalam menemukan pengetahuan.
4. Pembelajaran penemuan membantu peserta didik membentuk cara kerja sama yang efektif, saling berbagi informasi, serta mendengar dan menggunakan ide orang lain.
5. Terdapat fakta-fakta yang menunjukkan bahwa keterampilan, konsep, dan prinsip yang dipelajari melalui penemuan akan lebih bermakna.
6. Keterampilan yang dipelajari dalam situasi belajar penemuan dalam beberapa kasus lebih mudah ditransfer untuk aktivitas baru dan diaplikasikan dalam situasi belajar yang berbeda.

Model *discovery learning* memiliki beberapa tahap dalam proses pembelajarannya. Adapun tahap-tahap model *discovery learning* (Kemendikbud, 2013), ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahap-tahap model *discovery learning*

No	Tahapan	Perlakuan
1.	Pemberian rangsangan (<i>stimulation</i>)	Guru memberikan fenomena yang membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik.
2.	Merumuskan masalah (<i>problem statement</i>)	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merumuskan masalah pada fenomena yang telah disediakan.
3.	Pengumpulan data (<i>data collection</i>)	Peserta didik mencari dan mengumpulkan informasi yang relevan dari berbagai sumber.
4.	Pengolahan data (<i>data processing</i>)	Peserta didik mengolah data dan informasi yang telah diperoleh.
5.	Verifikasi (<i>verification</i>),	Peserta didik dihadapkan pada situasi yang berbeda, namun saling berkaitan untuk memverifikasi kesesuaian hasil.
6.	Menarik kesimpulan (<i>generalization</i>)	Peserta didik membuat kesimpulan dengan bimbingan guru.

Kelebihan model *discovery learning* (Kemendikbud, 2013), yaitu:

1. Membantu peserta didik memperbaiki dan meningkatkan keterampilan dan proses kognitif.
2. Memungkinkan peserta didik berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kemampuannya sendiri.
3. Menggunakan kegiatan diskusi, sehingga peserta didik jadi lebih saling menghargai.
4. Memberikan rasa senang dan bahagia saat peserta didik berhasil melakukan penelitian.
5. Kegiatan pembelajaran menumbuhkan optimisme karena hasil belajar atau temuan mengarah pada kebenaran yang final dan lebih pasti.

Kelemahan model *discovery learning* (Kemendikbud, 2013), yaitu:

1. Mengharuskan peserta didik memiliki pemahaman awal terhadap konsep yang dibelajarkan, jika tidak maka peserta didik akan mengalami kesulitan dalam belajar penemuan.
2. Membutuhkan waktu yang lama, sehingga kurang sesuai untuk pembelajaran dengan durasi waktu pendek dan juga kelas dengan peserta didik yang banyak.
3. Pelaksanaannya harus konsisten, sehingga guru dan peserta didik terbiasa.
4. Lebih sesuai digunakan untuk membelajarkan konsep dan pemahaman (kognitif), dibandingkan aspek lainnya.

B. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan keterampilan kognitif, sosial, dan fisik yang terkait dengan kemampuan-kemampuan mendasar yang telah ada dalam diri setiap individu (Dimiyati dan Mudjiono, 2013). KPS digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya (Indrawati, 1999). KPS merupakan salah satu keterampilan yang sangat penting dalam pembelajaran sains. KPS melatih kemampuan dasar peserta didik dalam mencari, menemukan, mencoba, dan menarik kesimpulan suatu fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori untuk memperoleh pengetahuan (Suja, 2020). KPS berperan penting dalam membantu peserta didik mengembangkan ide, memberikan kesempatan penemuan, meningkatkan daya ingat, memberikan kepuasan batin, dan membantu peserta didik mempelajari konsep-konsep ilmiah (Trianto, 2010). Penting untuk dilatihkan KPS pada peserta didik melalui pengalaman langsung, sehingga peserta didik dapat lebih memahami proses dalam memperoleh sebuah pengetahuan serta hasil pengetahuan yang didapatkan akan lebih melekat pada peserta didik (Rustaman, 2005; Annisa, 2016).

Adapun tujuan dari dilatihkannya KPS pada peserta didik yaitu:

1. Meningkatkan motivasi dan hasil belajar, peserta didik dipacu untuk berpartisipasi aktif dan efisien dalam belajar.
2. Menuntaskan hasil belajar secara menyeluruh, mencakup keterampilan produk, proses, maupun kinerja.
3. Membantu peserta didik menemukan dan membangun konsep sendiri, serta mencegah miskonsepsi.

4. Memperdalam pemahaman konsep, pengertian, dan fakta yang dipelajari, melalui proses aktif peserta didik untuk mencari dan menemukan konsep tersebut.
5. Mengembangkan pengetahuan teori atau konsep dengan kenyataan dalam kehidupan bermasyarakat (Trianto, 2010).

KPS dikelompokkan menjadi dua, yaitu KPS dasar (*basic science process skills*), keterampilan awal peserta didik untuk berpikir ilmiah, terdiri dari mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengomunikasikan. Keterampilan tingkat lanjut dikelompokkan dalam KPS terpadu (*integrated science process skills*), yang terdiri dari mengidentifikasi variabel, menyusun data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah variabel, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen (Dimiyati dan Mudjiono, 2013).

Penelitian ini berfokus pada KPS dasar, yaitu keterampilan memprediksi dan menyimpulkan. Memprediksi adalah memperkirakan sesuatu yang belum diamati berdasarkan pola dan hubungan yang sudah diamati (Dimiyati dan Mudjiono, 2013). Keterampilan ini melatih peserta didik untuk menggunakan pengetahuan yang sudah dimiliki untuk membuat dugaan yang logis terhadap suatu fenomena. Memprediksi merupakan proses berpikir tingkat tinggi yang membutuhkan keterampilan mengidentifikasi variabel, memahami hubungan antar variabel, dan menerapkan pengetahuan yang relevan untuk memperkirakan hasil (Carin and Sund, 1993). Keterampilan memprediksi tidak sekedar menerka, tetapi berdasarkan data empiris atau hasil pengamatan sebelumnya (Ruseffendi, 2006).

Proses pembelajaran pada keterampilan menyimpulkan, adalah kemampuan menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep atau teori yang relevan untuk mendapatkan makna atau pengetahuan baru (Dimiyati dan Mudjiono, 2013). Menyimpulkan merupakan tindakan membuat pernyataan untuk menafsirkan sebuah objek atau peristiwa berdasarkan hasil pengamatan (Bentley *et al.*, 2007). Menyimpulkan merupakan penjelasan suatu fakta yang di peroleh dari hasil pengamatan dari berbagai indra (observasi) (Rustaman, 2011). Keterampilan menyimpulkan merupakan tahap penting dalam metode ilmiah karena menjadi

jembatan antara hasil eksperimen dengan konsep ilmiah yang dipelajari (Chiappetta *and* Koballa, 2010). Adapun indikator keterampilan memprediksi dan menyimpulkan, ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator keterampilan memprediksi dan menyimpulkan

No	Keterampilan	Indikator
1.	Memprediksi	Menggunakan pola atau kecenderungan hasil pengamatan untuk mengantisipasi atau memperkirakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati, dengan memper timbangkan hubungan antara fakta, konsep, dan prinsip dalam ilmu pengetahuan
2.	Menyimpulkan	Membuat kesimpulan tentang suatu objek atau fenomena berdasarkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui, setelah mengumpulkan dan menginterpretasikan data atau informasi.

(Dimiyati dan Mudjiono, 2013)

C. Penelitian Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini disajikan dalam

Tabel 3.

Tabel 3. Penelitian-penelitian yang relevan

No	Penulis	Judul	Jurnal	Metode	Hasil
1	(Samputri, 2020)	<i>Science Process Skills and Cognitive Learning Outcomes through Discovery Learning Models</i>	<i>European Journal of Education Studies</i>	Metode dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan Teknik random sampling	Penelitian ini menunjukkan model <i>discovery learning</i> dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif dibandingkan pembelajaran konvensional.
2	(Mantulangi dkk., 2025)	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> berbasis Pendekatan STEAM terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Sistem Koordinasi di SMA Negeri 1 Tapa	Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi	Metode dalam penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen dengan <i>two group pretest-posttest design</i>	Hasil pada penelitian ini menunjukkan adanya <i>discovery learning</i> berbasis STEAM berpengaruh meningkatkan KPS.
3	(Yuliati dan Susianna, 2023)	Penerapan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dalam Meningkatkan Keterampilan Proses	Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan	Metode eksperimen kuantitatif dengan desain <i>quasi experiment</i> dan <i>pretest-</i>	Terdapat pengaruh signifikan dari model <i>discovery learning</i> terhadap keterampilan

Tabel 3. (Lanjutan)

No	Penulis	Judul	Jurnal	Metode	Hasil
		Sains, Berpikir Kritis, dan Percaya Diri Peserta didik		<i>posttest control group design</i>	proses sains peserta didik pada materi atom
4	(Ungirwalu <i>et al.</i> , 2025)	<i>The Use of Discovery Learning-Assisted e-Worksheets to Improve Science Process Skills and Scientific Attitudes</i>	Jurnal: Pendidikan Indonesia	Metode penelitian ini menggunakan <i>one group pretest-posttest design</i>	Hasil pada penelitian ini menunjukkan <i>discovery learning</i> berbantuan e-LKPD efektif meningkatkan KPS dan sikap ilmiah
5	(Putri dkk., 2024)	Pengaruh Model <i>Discovery Learning</i> Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta didik Kelas X Materi Teori Atom	Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia: Kajian Hasil Penelitian Pendidikan Kimia	Metode dalam penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK)	Hasil pada penelitian ini menunjukkan penerapan model <i>discovery learning</i> dapat meningkatkan keterampilan proses sains, berpikir kritis, dan rasa percaya diri peserta didik.
6	(Azis dkk., 2024)	<i>Improving Science Process Skill through the Discovery Learning Model</i>	<i>Reflection Journal</i>	Metode penelitian ini menggunakan <i>quasi experiment</i> dengan <i>pretest-posttest control group design</i>	Hasil pada penelitian ini menunjukkan <i>discovery learning</i> efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa serta membuat pemahaman lebih merata dalam kelas
7	(Waruwu dkk., 2023)	<i>Improving Students' Science Process Skills Through the Application of Learning Models Discovery Learning in Senior High School</i>	<i>Scaffolding</i> : Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme	Metode penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK)	Hasil pada penelitian ini menunjukkan penerapan model <i>discovery learning</i> efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa
8	(Nainggolan dkk., 2022)	Pengaruh Model <i>Discovery Learning</i> Berbasis Eksperimen terhadap Keterampilan Proses Sains pada Mata Pelajaran IPA	JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)	Metode penelitian ini Adalah dengan desain <i>static group comparison design</i>	Hasil pada penelitian ini menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan model <i>discovery learning</i> berbasis eksperimen terhadap keterampilan proses sains peserta didik

Tabel 3. (Lanjutan)

No	Penulis	Judul	Jurnal	Metode	Hasil
9	(Sugiarti & Ratnaningdyah, 2020)	JPPIPA (Jurnal penelitian Pendidikan IPA)	<i>Improvement of Science Process Skills through Discovery Learning Model in Physics Education Students</i>	Metode penelitian ini menggunakan <i>quasi ekperiment</i> dengan <i>one-shot pretest-posttest</i>	Hasil pada penelitian ini menunjukkan model <i>discovery learning</i> efektif meningkatkan KPS
10	(Putra dkk., 2020)	Journal of Primary Education	<i>The Effect of Discovery Learning on 21st Century Skills for Elementary School Students</i>	Metode penelitian ini adalah eksperimen.	Penelitian ini menunjukkan model <i>discovery learning</i> memberikan pengaruh yang lebih besar pada keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis peserta didik

D. Kerangka Pemikiran

Model *discovery learning* mendorong peserta didik untuk aktif mencari dan menemukan konsep melalui proses pembelajaran yang bertahap, sistematis, dan berbasis pengalaman belajar. Guru menyediakan LKPD yang disusun berdasarkan sintaks *discovery learning* dan berisi pertanyaan-pertanyaan pemicu untuk membimbing peserta didik dalam menemukan hubungan antara fenomena yang diamati dengan konsep ilmiah. Fenomena ikan yang dapat bernapas di dalam air digunakan sebagai stimulus karena dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dan berkaitan langsung dengan konsep interaksi antar partikel materi.

Tahap pertama, yaitu pemberian rangsangan (*stimulation*), peserta didik diberikan rangsangan berupa fenomena ikan yang hidup dan bernapas di dalam air. Fenomena ini bertujuan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik terkait bagaimana gas oksigen dapat terlarut di dalam air sehingga memungkinkan ikan untuk bernapas dan hidup di lingkungan perairan.

Tahap kedua adalah merumuskan masalah (*problem statement*). Peserta didik diarahkan untuk merumuskan pertanyaan atau permasalahan berdasarkan

fenomena yang diamati, seperti “Bagaimana gas oksigen yang bersifat nonpolar dapat terlarut dalam air yang bersifat polar?”.

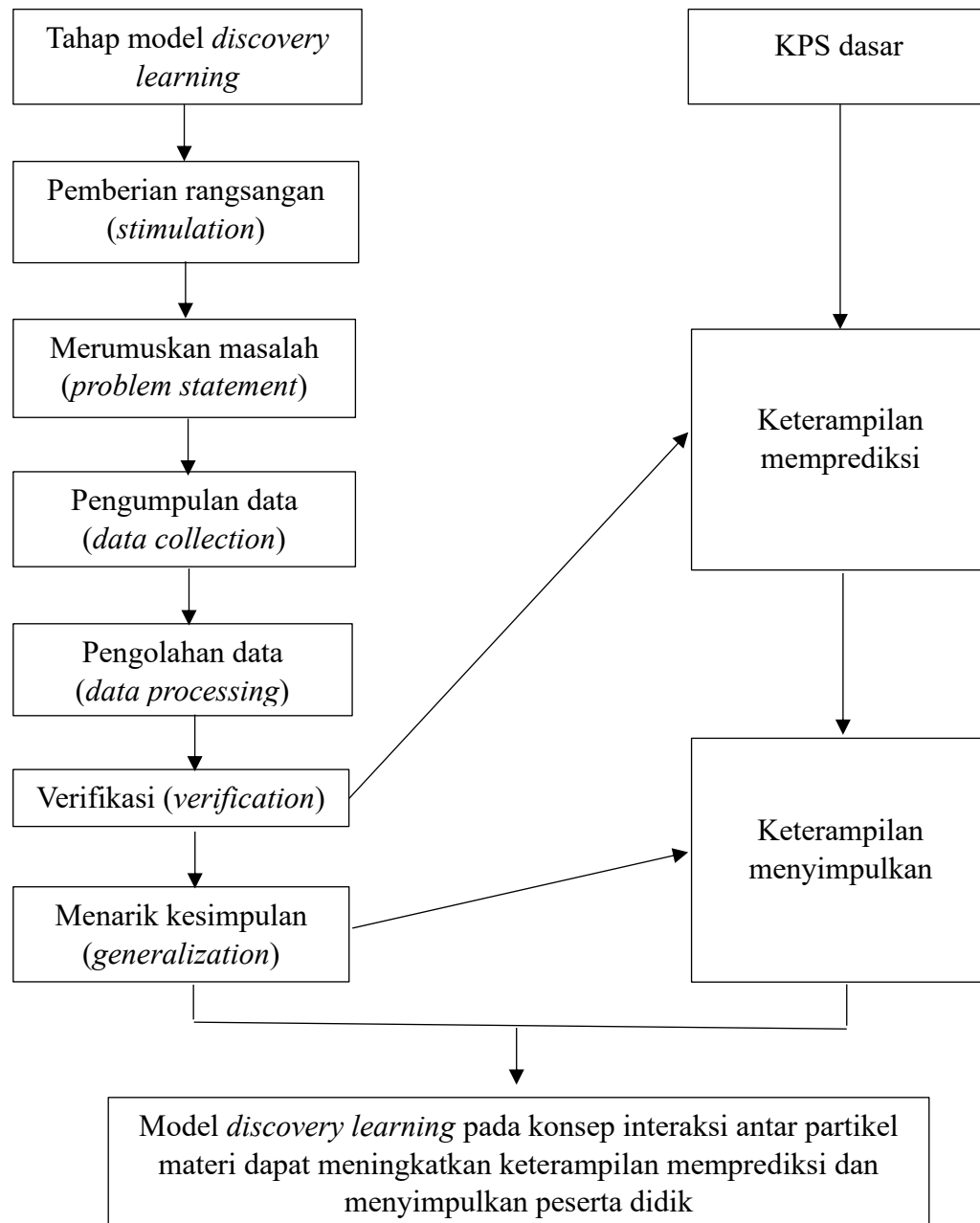
Tahap ketiga, yaitu pengumpulan data (*data collection*). Peserta didik mengumpulkan informasi dan data yang relevan melalui berbagai sumber untuk memprediksi bagaimana interaksi antar partikel materi, khususnya gaya antarmolekul, berperan dalam proses pelarutan gas oksigen di dalam air. Data yang dikumpulkan juga berupa representasi submikroskopis interaksi antara molekul H_2O dan O_2 .

Tahap keempat adalah pengolahan data (*data processing*). Peserta didik mengolah dan menganalisis data yang telah dikumpulkan untuk mengkaji hubungan antara interaksi antar partikel materi dengan kemampuan air melarutkan oksigen. Hasil pengolahan data digunakan untuk meninjau kembali prediksi awal yang telah dibuat. Contoh pertanyaan yang digunakan pada tahap ini antara lain “Bagaimana distribusi elektron pada molekul O_2 ketika berada di sekitar molekul H_2O ?” dan “Apa yang dimaksud dengan terpolarisasi pada molekul nonpolar?”.

Tahap kelima adalah verifikasi (*verification*). Peserta didik dihadapkan pada situasi yang berbeda namun masih berkaitan, yaitu fenomena terlarutnya gas CO_2 di dalam H_2O . Melalui tahap ini, peserta didik memverifikasi kesesuaian hasil yang diperoleh dengan menggambarkan dan menjelaskan kembali terbentuknya dipol terinduksi pada molekul CO_2 akibat interaksinya dengan molekul H_2O .

Tahap terakhir, yaitu menarik kesimpulan (*generalization*). Peserta didik mengaitkan hasil pengamatan, prediksi, dan verifikasi dengan konsep interaksi antar partikel materi untuk menarik kesimpulan mengenai peran gaya antar molekul dalam proses terlarutnya oksigen di dalam air. Melalui seluruh rangkaian proses *discovery learning* tersebut, diharapkan keterampilan memprediksi dan menyimpulkan peserta didik dapat meningkat.

Berdasarkan uraian tahapan-tahapan tersebut, diharapkan model *discovery learning* pada konsep interaksi antar partikel materi dapat meningkatkan keterampilan memprediksi dan menyimpulkan. Diagram alir kerangka pemikiran ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran

E. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peserta didik memiliki kemampuan kognitif yang hampir sama, baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol.
2. Tingkat kedalaman dan keluasan materi yang dibelajarkan sama, baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol.

3. Perbedaan n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan terjadi karena perbedaan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

F. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah model *discovery learning* pada konsep interaksi antar partikel materi efektif dalam meningkatkan keterampilan memprediksi dan menyimpulkan.

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri 15 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2025/2026. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan tersebut adalah kelas yang dipilih merupakan kelas dengan kemampuan akademik yang relatif setara dengan jumlah peserta didik yang tidak jauh berbeda. Terpilih dua kelas, yaitu kelas XI F.5 sebagai kelas eksperimen menggunakan model *discovery learning* dan kelas XI F.4 sebagai kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional.

B. Desain Penelitian

Desain pada penelitian ini menggunakan *quasi experimental* dengan *pretest-posttest control group design*. Desain penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Desain penelitian *pretest-posttest control group*

Kelas Penelitian	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O	C	O

(Fraenkel *et al.*, 2012)

Keterangan:

O : Observasi (pretes dan postes)

C : Pembelajaran konvensional

X : Pembelajaran menggunakan model *discovery learning*

Kelas eksperimen dan kelas kontrol, diberikan pretes (O) pada awal penelitian untuk mengukur kondisi awal peserta didik, kemudian diberikan perlakuan berbeda pada tiap kelas penelitian. Kelas eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan model *discovery learning* (X), sementara kelas kontrol diberi perlakuan berupa pembelajaran konvensional. Setelah itu kelas eksperimen dan

kelas kontrol diberikan postes (O) untuk melihat hasil belajar berdasarkan perlakuan yang telah diberikan.

C. Variabel Penelitian

Terdapat tiga jenis variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Variabel bebas berupa model pembelajaran yang digunakan, yaitu *discovery learning* dan pembelajaran konvensional. Variabel terikat adalah KPS yang diukur, yaitu keterampilan memprediksi dan keterampilan menyimpulkan. Adapun variabel kontrol mencakup konsep interaksi antar partikel materi dan guru yang mengajar.

D. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data utama dan data pendukung. Data utama berupa hasil pretes dan postes keterampilan memprediksi dan keterampilan menyimpulkan. Data pendukung meliputi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas peserta didik selama proses belajar. Kedua jenis data tersebut diperoleh dari seluruh peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

E. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu modul ajar interaksi antar partikel materi dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) interaksi antar partikel materi yang menggunakan model *discovery learning*. Modul ajar meliputi tujuan pembelajaran, kriteria keterlaksanaan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan sebagainya. Selain itu, digunakan LKPD interaksi antar atom dan gas mulia, LKPD gaya van der Waals, dan LKPD ikatan hidrogen.

F. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Soal pretes dan postes yang terdiri dari 6 soal esai pada interaksi antar partikel materi, dengan masing-masing 3 pertanyaan untuk keterampilan memprediksi dan menyimpulkan, disertai rubrik skor setiap soal dan kisi-kisi.

- b. Lembar observasi aktivitas peserta didik digunakan untuk memperoleh informasi mengenai aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Aktivitas yang diamati meliputi mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan, memberikan tanggapan, dan bekerja sama. Pengisian lembar observasi dilakukan dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.
- c. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk menilai keterlaksanaan langkah-langkah model *discovery learning* di kelas eksperimen. Penilaian terdiri dari empat kategori, yaitu kurang baik, cukup baik, baik, dan sangat baik. Penilaian yang digunakan yaitu angket tertutup yang diisi dengan cara memberikan tanda centang (✓).

Instrumen penelitian dilakukan uji validasi dengan *judgement* oleh dosen pembimbing. Adapun pengujian validitas dilakukan dengan menelaah kisi-kisi soal, rubrik penskoran, butir-butir pertanyaan, keterlaksanaan pembelajaran, dan aktivitas peserta didik.

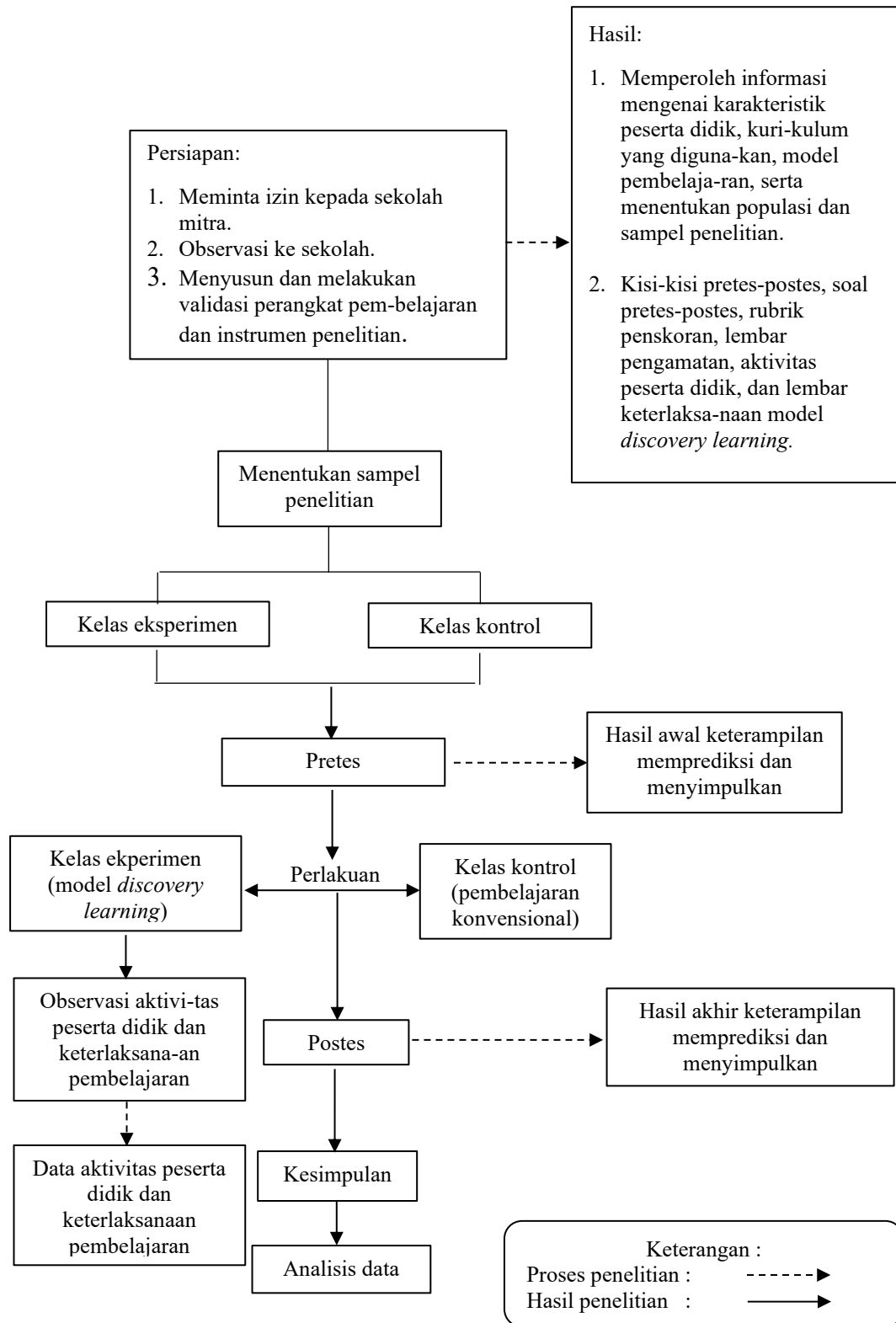
G. Prosedur dan Pelaksanaan

Prosedur pelaksanaan penelitian terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap pelaporan.

1. Tahap persiapan penelitian

Adapun tahap persiapan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Meminta izin kepada kepala sekolah SMA Negeri 15 Bandar Lampung.
- b. Melakukan observasi untuk memperoleh informasi mengenai jumlah kelas, jumlah peserta didik, karakteristik peserta didik, kurikulum yang digunakan, dan model pembelajaran. Berdasarkan informasi yang didapatkan kemudian berdiskusi dengan guru mata pelajaran kimia untuk menentukan populasi dan sampel penelitian.
- c. Menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian, kemudian mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing.



Gambar 2. Prosedur pelaksanaan penelitian

2. Tahap pelaksanaan penelitian

Adapun tahap pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan pretes dengan soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Memberikan perlakuan berupa kegiatan pembelajaran menggunakan model *discovery learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
- c. Melakukan pengamatan aktivitas peserta didik dan keberhasilan selama proses pembelajaran berlangsung.

3. Tahap Pelaporan

Tahap pelaporan adalah mengolah dan menganalisis data yang telah diperoleh untuk mendapatkan kesimpulan, adapun langkah-langkah prosedur penelitian ini disajikan dalam bentuk diagram alir pada Gambar 2.

H. Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Analisis data pada penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Analisis ini bertujuan untuk memberikan makna yang digunakan untuk menarik kesimpulan yang berkaitan dengan masalah, tujuan, dan hipotesis mengenai keterampilan memprediksi dan menyimpulkan.

1. Analisis data utama

Data utama yang diperoleh pada penelitian ini adalah skor pretes dan postes keterampilan memprediksi dan menyimpulkan.

- a. Menghitung skor pretes dan postes keterampilan memprediksi dan keterampilan menyimpulkan setiap peserta didik
- b. Menghitung rata-rata skor pretes dan postes keterampilan memprediksi dan keterampilan menyimpulkan

Skor rata-rata pretes dan postes dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata skor} = \frac{\text{Jumlah skor seluruh siswa}}{\text{jumlah siswa}}$$

c. Menghitung n-gain setiap peserta didik

Data skor pretes postes yang diperoleh kemudian digunakan untuk menghitung n-gain. Adapun rumus n-gain (Hake, 1998) adalah sebagai berikut:

$$n - gain = \frac{\%(skor postes) - \%(skor pretes)}{\%(skor maksimum) - \%(skor pretes)}$$

d. Menghitung rata-rata n-gain setiap kelas

Setelah perhitungan n-gain masing-masing peserta didik, dilakukan perhitungan rata-rata n-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rumus n-gain rata-rata kelas adalah:

$$Rata - rata\ n - gain = \frac{\sum n - gain\ seluruh\ siswa}{jumlah\ seluruh\ siswa}$$

e. Menghitung rata-rata n-gain setiap indikator keterampilan memprediksi dan keterampilan menyimpulkan

$$Rata - rata\ n - gain\ tiap\ indikator = \frac{\sum n - gain\ tiap\ keterampilan\ seluruh\ siswa}{jumlah\ seluruh\ siswa}$$

Hasil perhitungan n-gain rata-rata kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria dari Hake (1998). Kriteria pengklasifikasian n-gain dapat dilihat seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi n-gain

Besarnya n-gain	Interpretasi
$n - gain \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq n - gain < 0,7$	Sedang
$n - gain < 0,3$	Rendah

2. Pengujian hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji perbedaan dua rata-rata, dengan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai prasyarat.

a. Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan hasil uji normalitas, ditentukan uji yang akan dilakukan selanjutnya, uji statistik parametrik atau non parametrik. Uji normalitas sebagai uji prasyarat sebelum dilakukannya uji

statistik parametrik, pada penelitian ini uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan program SPSS versi 26.

Dengan hipotesis untuk uji normalitas:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria uji dalam penelitian ini adalah terima H_0 apabila nilai signifikan $> 0,05$ dan tolak H_0 apabila nilai signifikan $< 0,05$.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dua varian digunakan untuk mengetahui apakah varians keterampilan menyimpulkan dan memprediksi antara kelas eksperimen dan kontrol homogen atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Levene Statistic* dengan bantuan program SPSS versi 26.

Hipotesis untuk uji homogenitas:

H_0 : tidak terdapat perbedaan varians keterampilan memprediksi dan menyimpulkan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : terdapat perbedaan varians keterampilan memprediksi dan menyimpulkan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Ketentuan kriteria uji ini adalah terima H_0 apabila nilai signifikan $> 0,05$ dan tolak H_0 apabila nilai signifikan $< 0,05$.

c. Uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui efektivitas model *discovery learning* menggunakan rata-rata n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun hipotesis pada uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_{1x} \leq \mu_{2x}$: Rata-rata n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan peserta didik di kelas eksperimen lebih rendah atau sama dengan rata-rata n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan peserta didik di kelas kontrol.

$H_1: \mu_{1x} > \mu_{2x}$: Rata-rata n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan peserta didik di kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan peserta didik di kelas kontrol.

Keterangan:

μ_1 : n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan peserta didik pada interaksi antar partikel materi di kelas eksperimen

μ_2 : n-gain keterampilan berpikir kritis peserta didik pada interaksi antar partikel materi di kelas kontrol

Sampel penelitian berdistribusi normal dan homogen, sehingga pengujian perbedaan dua rata-rata dilakukan dengan uji *independent sample t-test* dengan bantuan program SPSS versi 26. Kriteria yang digunakan, yaitu terima H_0 jika nilai sig. (2-tailed) $> 0,05$ dan tolak H_0 jika nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$.

3. Analisis data pendukung

Data pendukung yang dianalisis dalam penelitian ini adalah analisis tingkat keterlaksanaan pembelajaran terhadap model *discovery learning* dan data aktivitas peserta didik.

a. Analisis data aktivitas peserta didik

Aktivitas peserta didik dapat dinilai melalui lembar aktivitas yang diisi oleh pengamat. Aktivitas yang diamati selama proses pembelajaran meliputi bertanya, menjawab pertanyaan, memberikan tanggapan terhadap presentasi kelompok lain dan bekerja sama. Data aktivitas dapat diperoleh dengan cara memberikan tanda *checklist* (✓) pada masing-masing aktivitas.

Adapun langkah-langkah analisis data aktivitas peserta didik terhadap model *discovery learning* sebagai berikut:

- (1) Analisis terhadap aktivitas peserta didik dilakukan dengan menghitung persentase masing-masing aktivitas untuk setiap pertemuan dengan rumus berikut:

$$\% \text{ aktivitas peserta didik pada aktivitas } i = \frac{\text{jumlah siswa yang melakukan aktivitas } i}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

Keterangan:

i = aktivitas peserta didik yang diamati dalam pembelajaran

- (2) Menghitung rata-rata persentase aktivitas setiap pertemuan pada semua aspek yang diamati.

$$\text{Rata - rata \% aktivitas peserta didik pada aktivitas } i = \frac{\Sigma \% \text{ aktivitas peserta didik pada aktivitas } i}{n}$$

Keterangan:

i = aktivitas peserta didik yang diamati dalam pembelajaran

n = jumlah aspek yang diamati

- (3) Menafsirkan data dengan tafsiran persentase aktivitas peserta didik dengan kriteria menurut Arikunto (2002) yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria aktivitas peserta didik

Persentase (%)	Kriteria
80,1–100	Sangat Tinggi
60,15–80	Tinggi
40,1–60	Sedang
20,1–40	Rendah
0–20	Sangat Rendah

b. Analisis data keterlaksanaan pembelajaran

Adapun langkah-langkah terhadap keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model *discovery learning* sebagai berikut :

- (1) Menghitung jumlah skor yang diberikan pengamat untuk setiap aspek yang diamati, kemudian menghitung persentase ketercapaian dengan rumus berikut:

$$\%J_i = \frac{\Sigma J_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$\%J_i$ = Persentase ketercapaian dari skor ideal untuk setiap aspek pengamatan pada pertemuan ke-i

ΣJ_i = Jumlah skor setiap aspek pengamatan yang diberikan oleh pengamat untuk setiap aspek pengamatan

N = Skor maksimal untuk setiap aspek pengamatan

- (2) Menghitung rata-rata ketercapaian untuk setiap aspek pengamatan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata \%J} = \frac{\Sigma \%J_i}{n}$$

Keterangan:

$Rata - rata \%J$: Rata-rata persentase ketercapaian untuk setiap aspek pengamatan

$\Sigma \%J_i$: Jumlah persentase ketercapaian dari skor ideal untuk setiap aspek pengamatan pada pertemuan ke-i

n : Jumlah pertemuan

- (3) Menafsirkan data keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* berdasarkan persentase ketercapaian pelaksanaan pembelajaran (Arikunto, 2002), ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria tingkat ketercapaian pelaksanaan pembelajaran

Persentase (%)	Kriteria
80,1–100	Sangat Tinggi
60,15–80	Tinggi
40,1–60	Sedang
20,1–40	Rendah
0–20	Sangat Rendah

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, model *discovery learning* pada konsep interaksi antar partikel materi efektif dalam meningkatkan keterampilan memprediksi dan menyimpulkan. Data rata-rata n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan kelas eksperimen berkategori tinggi. Terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata n-gain keterampilan memprediksi dan menyimpulkan di kelas eksperimen yang menggunakan model *discovery learning* dan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan:

1. Bagi calon peneliti yang akan menggunakan model *discovery learning*, pastikan durasi waktu cukup agar model pembelajaran dapat diterapkan dengan maksimal.
2. Model *discovery learning* bisa menjadi alternatif bagi guru untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia terutama konsep interaksi antar partikel materi, karena efektif dalam meningkatkan keterampilan memprediksi dan menyimpulkan peserta didik.
3. Bagi calon peneliti dapat menambahkan variasi visualisasi mikroskopis untuk menggambarkan interaksi antar partikel materi dan dapat mengkaji keterampilan proses sains lainnya pada materi kimia yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A., Kurniati, N., & Saputra, I. (2019). Penerapan model discovery learning pada pembelajaran lingkaran untuk aktivitas dan prestasi belajar siswa kelas VIII-D SMPN 3 Lingsar tahun pelajaran 2016–2017. *Indonesian Journal of STEM Education*, 1(2), 78–82.
- Annisa, K. (2016). Keefektifan pendekatan POGIL terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada pembelajaran kimia. *Chemistry in Education*, 6(1), 40–46.
- Arif, S., & Muchlash, I. (2021). Pengaruh penggunaan metode discovery learning dengan teknik buzz group terhadap keterampilan berpikir rasional siswa. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 253–267.
- Arikunto, S. (2002). *Metodologi Penelitian*. PT Rineka Cipta. Jakarta. 413 hlm.
- Azis, S. R., Fatmawati, B., & Asri, I. H. (2024). Improving science process skills through the discovery learning model. *Reflection Journal*, 4(2), 97-104.
- Bayar, M. F., & Tas, Y. (2022). Effects of Robotic Coding Supported DesignBased Science Process Skills. *Alberta Journal of Educational Research*, 68(3).
- Beichumila, F., Kafanabo, E., & Bahati, B. (2022). Exploring the use of chemistry-based computer simulations and animations instructional activities to support students' learning of science process skills. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(8), 21–42.
- Bell, F. H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics in Secondary Schools*. Brown Company Publisher. USA. 562 p.
- Bentley, M. L., Ebert, E. S., & Ebert, C. (2007). *Teaching Constructivist Science K-8: Nurturing Natural Investigators in the Standards-Based Classroom*. Crown Press-Sage Publications Ltd. 229 p.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.

- Carin, A. A., & Sund, R. B. (1993). *Teaching Science through Discovery*. Macmillan Publishing Company. New York. 337 p.
- Chengere, A. M., Bono, B. D., Zinabu, S. A., & Jilo, K. W. (2025). Enhancing secondary school students' science process skills through guided inquirybased laboratory activities in biology. *PLOS ONE*, 20(4), 1-18.
- Chiappetta, E. L., & Koballa, T. R. (2010). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. Allyn & Bacon. Boston. 298 p.
- Dimyati, & Mudjiono. (2013). *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta. Jakarta. 298 hlm.
- Fraenkel, J. R., Norman, E., & Wallen, H. H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education*. The McGraw-Hill Companies. London. 707 p.
- Hadna, A. (2021). Penerapan model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan aktivitas siswa di SMAN 1 Taliwang. *Jurnal Biologi Kontekstual*, 3(1), 53–57.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A sixthousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21: Kunci Keberhasilan Implementasi Kurikulum 2013*. Ghalia Indonesia. Jakarta. 472 hlm.
- Indrawati. (1999). *Keterampilan Proses Sains: Tinjauan Kritis dari Teori ke Praktis*. PPPG IPA Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah. Bandung. 10 hlm.
- Juhji & Nuangchalerm, P. (2020). Interaction between scientific attitudes and science process skills toward technological pedagogical content knowledge. *Journal for the Education of Gifted Young Scientist*, 8(1), 1–15.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Model Pembelajaran Discovery Learning*. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas. Jakarta.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). Kurikulum Merdeka: *Capaian Pembelajaran Kimia Fase F Mata Pelajaran Kimia*. Direktorat Jenderal PAUD, Pendidikan Dasar, dan Menengah. Jakarta.
- Mantulangi, S. N., Solang, M., Akbar, M. N., Lamondo, D., Husain, I. H., & Jannah, M. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* berbasis Pendekatan STEAM terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa

- Materi Sistem Koordinasi di SMA Negeri 1 Tapa. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 11(2), 294-301.
- Mardianti, F., Yulkifli, & Asrizal. (2020). Metaanalisis pengaruh model pembelajaran inkuiri terhadap keterampilan proses sains dan literasi saintifik. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 12(2), 91–100.
- Mellenia, R. P. A., Erman, & Sulistianah, A. (2024). Meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan model pembelajaran discovery learning. *Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(4), 1280–1287.
- Nainggolan, J., Sinaga, N., & Pardede, H. (2022). Pengaruh model discovery learning berbasis eksperimen terhadap keterampilan proses sains pada mata pelajaran IPA. *JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 5(10), 4214–4218.
- Nugrahaeni, A., Redhana, I. W., & Kartawan, I. M. A. (2017). Penerapan model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 1(1), 23–29.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing.
- Putra, M. D., Wiyanto, & Linuwih, S. (2020). The effect of discovery learning on 21st century skills for elementary school students. *Journal of Primary Education*, 9(2), 201–208.
- Putri, N. A. S., Hartono, & Nawawi, E. (2024). Pengaruh model discovery learning terhadap keterampilan proses sains siswa kelas X materi teori atom. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*, 11(2), 121–131.
- Rochmadona, A. D., & Nurita, T. (2021). Penerapan model discovery learning pada pembelajaran daring untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa di SMP Negeri 1 Sidoarjo. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 9(3), 266–271.
- Ruseffendi, E. T. (2006). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika*. Tarsito. Bandung. 626 hlm.
- Rustaman, N. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI. Bandung.
- Rustaman, N. (2011). *Materi dan Pembelajaran IPA SD*. Universitas Terbuka. Jakarta. 504 hlm.

- Samputri, S. (2020). Science process skills and cognitive learning outcomes through discovery learning models. *European Journal of Education Studies*, 7(12), 1–10.
- Setiawati, P., Mursidik, E. M., & Sujianti, R. (2024). Penerapan model pembelajaran discovery learning dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik sekolah dasar Kabupaten Madiun. *Journal of Comprehensive Science*, 3(12), 5586–5595.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Tarsito. Bandung. 508 hlm.
- Sugiarti, & Ratnaningdyah, D. (2020). Improvement of science process skills through discovery learning model in physics education students. *JPPIPA: Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2), 69-74.
- Suprihatiningrum, J. (2016). *Strategi Pembelajaran: Teori & Aplikasi*. Ar-RUZZ Media. Yogyakarta. 376 hlm.
- Syah, M. (2010). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru (Edisi revisi)*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung. 268 hlm.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara. Jakarta. 289 hlm.
- Ungirwalu, S. Y., Prasetyo, Z. K., & Jannah, M. (2025). *The use of discovery learning-assisted e-worksheets to improve science process skills and scientific attitudes*. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 14(1), 168–176.
- Waruwu, O., Azhar, M., & Rahmad, M. (2023). Improving students' science process skills through the application of discovery learning models in senior high school. *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme*, 5(1), 51–64.
- Widyaningrum, A., & Agustini, R. (2021). Analisis keterampilan proses sains peserta didik pada materi ikatan kimia kelas X SMA Negeri 6 Madiun. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 3(1), 1–10.
- Wu, L., Liu, Y., How, M.-L., & He, S. (2023). Investigating student-generated questioning in a technology-enabled elementary science classroom: A case study. *Education Sciences*, 13(2), 1-18.
- Yuliati, C. L., & Susianna, N. (2023). Penerapan model pembelajaran discovery learning dalam meningkatkan keterampilan proses sains, berpikir kritis, dan percaya diri siswa. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 13(1), 48–58.
- Zamala, S., Murdiono, M., Wulandari, P., & Nasiwan. (2025). Application of discovery learning model to increase student activity in civics education courses. *Journal of World Science*, 4(6). 747-753.