

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN INKUIRI BERMUATAN *NATURE  
OF SCIENCE* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN  
PROSES SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI  
LARUTAN PENYANGGA**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**INDAH PUSPITASARI  
NPM 2113023041**



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

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN INKUIRI BERMUATAN *NATURE  
OF SCIENCE* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN  
PROSES SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI  
LARUTAN PENYANGGA**

**Oleh**

**INDAH PUSPITASARI**

**Skripsi**

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

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Kimia  
Jurusan Pengetahuan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



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

## ABSTRAK

### EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN INKUIRI BERMUATAN *NATURE OF SCIENCE* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Oleh

Indah Puspitasari

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas model pembelajaran inkuiri bermuatan *nature of science* (NoS) untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI M 1 sampai XI M 6 di SMA N 5 Metro. Metode penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen dengan *non equivalent control group design*, dengan teknik *cluster random sampling* didapatkan sampel dalam penelitian ini adalah XI M 5 sebagai kelas eksperimen dan XI M 4 sebagai kelas kontrol. Instrumen dalam penelitian ini adalah soal tes KPS dan non-tes berupa lembar keterlaksanaan model dan aktivitas peserta didik. Perbedaan perlakuan terjadi dalam proses pembelajaran, di mana kelas eksperimen menggunakan pembelajaran inkuiri bermuatan NoS sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

Teknik analisis data yang digunakan yaitu uji perbedaan dua rata-rata dengan uji *independent sample t-test* dan uji *effect size* terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata *n-Gain* kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran inkuiri bermuatan NoS sebesar 0,71 lebih tinggi daripada rata-rata *n-Gain* kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional yaitu sebesar 0,55. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri bermuatan NoS efektif untuk meningkatkan KPS peserta didik pada materi larutan penyangga dan hasil pengujian *effect size* menunjukkan 0,97 atau dengan kata lain 97% peningkatan KPS dipengaruhi oleh model pembelajaran bermuatan NoS pada materi larutan penyangga dengan kriteria besar.

**Kata kunci:** keterampilan proses sains, larutan penyangga, *Nature of Science*, pembelajaran inkuiri

## ABSTRACT

### EFFECTIVENESS OF NATURE-BASED INQUIRY LEARNING OF SCIENCE TO IMPROVE SKILLS STUDENTS' SCIENCE PROCESS SKILLS ON BUFFER SOLUTION MATERIALS

By

Indah Puspitasari

This study aims to describe the effectiveness of the nature *of science* (NoS) content inquiry learning model to improve science process skills in buffer solution materials. The population in this study is all students in grades XI M 1 to XI M 6 at SMA N 5 Metro. This research method uses quasi-experiment with *non equivalent control group design*, with *cluster random sampling* technique obtained samples in this study are XI M 5 as the experimental class and XI M 4 as the control class. The instruments in this study are KPS and non-test test questions in the form of model implementation sheets and student activities. The difference in treatment occurred in the learning process, where the experimental class used inquiry learning with NoS content while the control class used conventional learning.

The data analysis techniques used were an average difference test with *an independent sample t-test* and *an effect size* test on students' science process skills. The results showed that the average *n-Gain* value of the experimental class using NoS-charged inquiry learning of 0.71 was higher than the average *n-Gain* of the control class using conventional defense, which was 0.55. This shows that the inquiry learning model with NoS content is effective in increasing students' KPS on buffer solution material and the effect size test results show 0.97 or in other words 97% of the increase in KPS is influenced by the NoS-loaded learning model on buffer solution material with large criteria.

**Keywords:** buffer solutions inquiry learning, *Nature of Science*, science process skills

Judul Skripsi

: **EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN  
BERMUATAN *NATURE of SCIENCE*  
UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN PROSES SAINS  
PESERTA DIDIK PADA MATERI  
LARUTAN PENYANGGA**

Nama Mahasiswa

: *Indah Puspitasari*

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2113023041

Program Studi

: Pendidikan Kimia

Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

**Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**

NIP 19651230 199111 1 001

**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

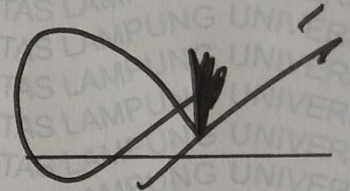


## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

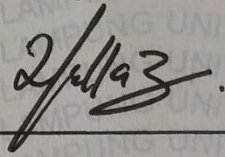
Ketua

: Prof. Dr. Sunyono, M.Si.



Sekretaris

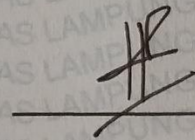
: Gamilla Nuri Utami, S.Pd., M.Pd.



Penguji

: Lisa Tania, S.Pd., M.Sc.

Bukan Pembimbing



### 2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.

NIP. 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 02 Juli 2025



## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Puspitasari  
Nomor Pokok Mahasiswa : 2113023041  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

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

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

Bandar Lampung, 02 Juli 2025

Yang menyatakan,



Indah Puspitasari  
NPM 2113023041

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Wonosari, Kalianda pada tanggal 07 Mei 2002, anak pertama dari dua bersaudara dari Bapak Parwoto dan Ibu Safitri. Pendidikan formal diawali pada tahun 2008 di SD Negeri 8 Metro Pusat dan lulus pada tahun 2014, lalu melanjutkan ke SMP Negeri 4 Metro pada tahun 2014 dan lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2017 menempuh pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 5 Metro dan lulus pada tahun 2020.

Pada tahun 2021, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi anggota bidang danus dan bidang kerohanian Forum Silaturahmi Mahasiswa Pendidikan Kimia (Fosmaki) Unila 2021, 2022 dan pernah menjadi sekretaris bidang kerohanian Fosmaki pada tahun 2023. Selain itu, penulis juga pernah menjadi anggota Him-  
punan Mahasiswa Eksakta (Himasakta) dan Forum Pembinaan dan Pengkajian Islam (FPPI). Pada tahun 2024, penulis mengikuti Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) yang terintegasi dengan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Way Urang, Kecamatan Kalianda. Pada tahun yang sama juga, penulis mengikuti kegiatan kampus mengajar angkatan 8 yang bertempat di SMP N 42 Bandar Lampung.



## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, nikmat atas kemudahan, kekuatan serta karunia yang telah diberikan selama ini, sehingga karena-Nya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Bismillahirrahmanirrahim, Ku persembahkan skripsi ini untuk orang-orang yang tersayang, tercinta serta berarti dalam hidupku.

### **Ayahanda (Parwoto) & Ibunda (Safitri)**

Yang menyayangiku, mencintaiku dan selalu mendukungku dengan penuh kasih sayang. Terima kasih telah melangitkan doa-doa yang baik serta mengusahakan yang terbaik untuk penulis. Ayah dan Ibu memang tidak pernah merasakan pendidikan sampai di bangku kuliah, namun mereka mampu memberikan dukungan dan perhatian hingga penulis dapat menyelesaikan studi sampai sarjana.

### **Adikku Tersayang (Zaidan Zahirul Umam)**

Untuk adikku tersayang Umam, terima kasih telah menjadi penyemangat penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terus menjadi anak yang hebat, anak saleh dan menjadi kebanggaan keluarga.

### **Para Pendidikku (Guru & Dosen)**

Yang telah membimbing, mendukung, dan memberikan ilmu tanpa pamrih, sehingga penulis bisa sampai pada tahap ini.

Saudara dan sahabat-sahabatku yang telah memberikan semangat, dukungan dan doa atas pencapaian ini serta Almamaterku tercinta **Universitas Lampung**.

## **MOTTO**

“Tiada kekayaan yang lebih utama daripada akal, tiada keadaan yang lebih menyedihkan daripada kebodohan, dan tiada warisan yang lebih baik daripada pendidikan.

**(Ali bin Abi Thalib)**

“Kegagalan adalah kesempatan untuk memulai lagi dengan lebih cerdas”

**(Henry Ford)**

## SANWACANA

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Bermuatan *Nature of Science* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan. Dukungan dari berbagai pihak sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
2. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Dr. M. Setyarini, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia;
4. Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku pembimbing I atas segala kesediaan, kesabarannya memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses perbaikan serta penyelesaian skripsi ini di sela-sela kesibukan.
5. Ibu Gamilla Nuri Utami, S.Pd., M.Pd., selaku pembimbing II dan pembimbing akademik atas kesediaannya memberi bimbingan, masukan, kritik dan saran, serta motivasi dalam proses penyelesaian kuliah dan penyusunan skripsi serta selalu meluangkan waktu di sela-sela kesibukan.
6. Ibu Lisa Tania, S.Pd., M.Sc., selaku pembahas atas kesediaannya memberi bimbingan, kritik, dan saran selama proses penulisan skripsi ini.
7. Dosen-dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan segenap civitas akademik Jurusan Pendidikan MIPA;



8. Kepala SMA Negeri 5 Metro Ibu Wari Prastiti, S.Pd., M.Pd. serta Ibu Novi Kusnawati, S.Pd. selaku guru pamong atas bantuannya selama melaksanakan penelitian;
9. Ayah, ibu, dan adik laki-lakiku tercinta, atas kasih sayang dan dukungan, serta doa yang tidak ada hentinya untuk kelancaran dalam menyelesaikan studi di Pendidikan Kimia;
10. Sahabat menuju Nurul Asyifa, Melda Mifta K, Della Anggraini yang selalu memberikan doa, dukungan dan waktunya di setiap perjalanan perkuliahan sampai dengan penyusunan skripsi ini;
11. Teman-teman seperjuanganku Pendidikan Kimia Angkatan 2021 yang telah kebersamai penulis dalam menempuh pendidikan di Universitas Lampung;
12. Segala pihak yang terlibat dalam pembuatan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas segala dukungannya.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat menjadi bahan rujukan penelitian, dan dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca. Menyadari bahwa banyak kekeliruan selama penulisan skripsi, kritik dan saran dari pembaca menjadi permintaan penulis untuk karya selanjutnya.

Bandar lampung, 02 Juli 2025  
Penulis,

Indah Puspitasari  
NPM 2113023041

## DAFTAR ISI

Halaman

|                                                    |            |
|----------------------------------------------------|------------|
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                          | <b>xv</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                          | <b>xvi</b> |
| <b>I. PENDAHULUAN .....</b>                        | <b>2</b>   |
| A. Latar Belakang .....                            | 2          |
| B. Rumusan Masalah .....                           | 4          |
| C. Tujuan Penelitian .....                         | 4          |
| D. Manfaat Penelitian .....                        | 5          |
| E. Ruang Lingkup.....                              | 5          |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                   | <b>7</b>   |
| A. Model Pembelajaran Inkuiri .....                | 7          |
| B. Nature of Science .....                         | 10         |
| C. Keterampilan Proses Sains.....                  | 11         |
| D. Penelitian Relevan .....                        | 14         |
| E. Kerangka Pemikiran.....                         | 16         |
| F. Anggapan Dasar.....                             | 19         |
| G. Hipotesis Penelitian .....                      | 20         |
| <b>III. METODE PENELITIAN.....</b>                 | <b>21</b>  |
| A. Populasi dan Sampel Penelitian .....            | 21         |
| B. Jenis dan Sumber Data.....                      | 21         |
| C. Variabel Penelitian.....                        | 22         |
| D. Metode dan Desain Penelitian .....              | 22         |
| E. Perangkat Pembelajaran.....                     | 23         |
| F. Instrumen Penelitian .....                      | 23         |
| G. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....            | 23         |
| H. Analisis Data .....                             | 26         |
| I. Teknik Analisis Data.....                       | 27         |
| <b>IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>   | <b>34</b>  |
| A. Hasil Penelitian .....                          | 34         |
| 1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes .....  | 34         |
| 2. Data nilai pretes-postes KPS peserta didik..... | 34         |
| 3. Rata-rata <i>n-Gain</i> .....                   | 35         |
| 4. Pengujian hipotesis .....                       | 36         |
| 5. Data Pengamatan Aktivitas Peserta Didik .....   | 39         |

|                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6. Analisis Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran Inkuiri Bermuatan NoS.....                                                    | 40        |
| B. Pembahasan.....                                                                                                               | 41        |
| <b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>                                                                                                | <b>56</b> |
| A. Simpulan .....                                                                                                                | 56        |
| B. Saran .....                                                                                                                   | 56        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                                                                                       | <b>60</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                                                                             | <b>65</b> |
| 1. Modul Ajar.....                                                                                                               | 66        |
| 2. Bahan Ajar Larutan Penyangga .....                                                                                            | 85        |
| 3. Lembar Kerja Peserta Didik 1.....                                                                                             | 92        |
| 4. Lembar Kerja Peserta Didik 2.....                                                                                             | 102       |
| 5. Lembar Kerja Peserta Didik 3.....                                                                                             | 112       |
| 6. Kisi-kisi Soal Pretes-Postes .....                                                                                            | 121       |
| 7. Rubrik Penskoran Pretes-Postes .....                                                                                          | 122       |
| 8. Soal Pretes dan Postes.....                                                                                                   | 128       |
| 9. Data Nilai Pretes-Postes KPS Kelas Eksperimen & Kelas Kontrol .....                                                           | 131       |
| 10. Rata-rata <i>n-Gain</i> KPS Kelas Eksperimen & Kelas Kontrol .....                                                           | 139       |
| 11. Lembar Pengamatan Aktivitas Peserta Didik .....                                                                              | 143       |
| 12. Data Observasi Data Aktivitas Peserta Didik Kelas Eksperimen .....                                                           | 145       |
| 13. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran Inkuiri Bermuatan<br><i>Nature of Science</i> .....                       | 149       |
| 14. Hasil Perhitungan Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Kimia<br>dengan Menggunakan Model Inkuiri Bermuatan NoS ..... | 160       |
| 15. Rata-rata Persentase Keterlaksanaan Model Pembelajaran Inkuiri Bermuatan<br>NoS .....                                        | 168       |
| 16. Data Uji Validitas .....                                                                                                     | 170       |
| 17. Data Output SPSS.....                                                                                                        | 175       |
| 18. Surat Balasan dari Sekolah .....                                                                                             | 175       |

## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                       | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Langkah pembelajaran model pembelajaran inkuiri.....                     | 8       |
| 2. Keterampilan Proses Sains (KPS) dan Indikatornya .....                   | 13      |
| 3. Penelitian relevan.....                                                  | 14      |
| 4. Desain penelitian.....                                                   | 22      |
| 5. Kriteria Reliabilitas.....                                               | 26      |
| 6. Klasifikasi <i>n-Gain</i> .....                                          | 27      |
| 7. Kriteria <i>effect size</i> .....                                        | 30      |
| 8. Kriteria tingkat presentase aktivitas peserta didik .....                | 31      |
| 9. Kriteria tingkat ketercapaian pelaksanaan pembelajaran.....              | 32      |
| 10. Hasil Uji Validitas Instrumen tes KPS.....                              | 34      |
| 11. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen tes KPS.....                           | 34      |
| 12. Hasil Uji Normalitas KPS Peserta Didik .....                            | 37      |
| 13. Hasil Uji Homogenitas KPS Peserta Didik.....                            | 37      |
| 14. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata .....                                 | 38      |
| 15. Hasil uji t data pretes-postes kelas eksperimen dan kelas kontrol ..... | 38      |
| 16. Hasil Perhitungan Uji <i>Effect Size</i> .....                          | 39      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                                          | Halaman |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran .....                                        | 19      |
| 2. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....                                         | 25      |
| 3. Rata-rata nilai pretes dan postes KPS peserta didik.....                     | 34      |
| 4. Rata-rata persentase keterampilan setiap indikator KPS .....                 | 35      |
| 5. Rata-rata n-Gain KPS peserta didik kelas eksperimen dan kontrol. ....        | 36      |
| 6. Rata-rata persentase aktivitas peserta didik pertemuan ke-1, 2, dan 3. ....  | 39      |
| 7. Rata-rata persentase Keterlaksanaan Model Pembelajaran Inkuiri.....          | 40      |
| 8. Rumusan masalah yang dibuat peserta didik pada LKPD 1 .....                  | 42      |
| 9. Rumusan masalah yang dibuat peserta didik pada LKPD 2 .....                  | 43      |
| 10. Rumusan masalah yang dibuat peserta didik pada LKPD 3 .....                 | 43      |
| 11. Hipotesis yang dibuat peserta didik pada LKPD 1 .....                       | 44      |
| 12. Hipotesis yang dibuat peserta didik pada LKPD 2 .....                       | 44      |
| 13. Hipotesis yang dibuat peserta didik pada LKPD 3 .....                       | 44      |
| 14. Hasil penentuan variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol ..... | 45      |
| 15. Hasil rancangan percobaan dan penentuan alat dan bahan yang .....           | 46      |
| 16. Hasil pengamatan peserta didik yang didapatkan pada LKPD 1 .....            | 47      |
| 17. Hasil pengamatan peserta didik dalam mengisi komponen-.....                 | 48      |
| 18. Hasil pengamatan peserta didik dalam menghitung pH larutan .....            | 49      |
| 19. Hasil pengamatan peserta didik menentukan pasangan asam-basa .....          | 50      |
| 20. Jawaban peserta didik terkait komponen dan sifat larutan penyangga .....    | 51      |
| 21. Jawaban peserta didik terkait perhitungan nilai pH atau pOH .....           | 52      |
| 22. Jawaban peserta didik terkait peran sistem larutan penyangga dalam.....     | 52      |
| 23. Kesimpulan yang dibuat peserta didik pada LKPD 1 .....                      | 53      |
| 24. Kesimpulan yang dibuat peserta didik pada LKPD 2 .....                      | 54      |
| 25. Kesimpulan yang dibuat peserta didik pada LKPD 3 .....                      | 54      |



## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Proses pembelajaran sains sangat erat kaitannya dengan pendekatan sistematis untuk memahami alam, sehingga sains tidak hanya sekadar penguasaan fakta, konsep, atau prinsip, tetapi juga merupakan proses penemuan. Penekanan pada kegiatan belajar mengajar sains ini diberikan pada keterampilan proses, sehingga peserta didik dapat menemukan fakta, membangun konsep, serta mengembangkan teori dan sikap ilmiah mereka (Iswatun dkk., 2017). Sesuai dengan penjelasan dalam kurikulum merdeka, sains dikembangkan sebagai mata pelajaran integratif yang tidak hanya memberikan pendidikan berdasarkan disiplin ilmu, tetapi juga berorientasi pada aplikasi, kemampuan berpikir, rasa ingin tahu, serta sikap peduli terhadap lingkungan (Setiawaty dkk., 2023).

Kimia merupakan salah satu cabang sains yang dibangun berdasarkan proses, produk, dan sikap ilmiah (Rosmiati, 2022). Sebagai proses, kimia melibatkan kegiatan pengamatan dan eksperimen yang dilakukan siswa untuk memperoleh pengetahuan; sebagai produk, kimia terdiri dari sekumpulan pengetahuan yang mencakup fakta, teori, hukum, dan prinsip; serta sebagai sikap ilmiah, kimia mencakup sikap peserta didik dalam menjelaskan fenomena alam, di mana sikap tersebut menjadi dasar dalam mengumpulkan dan menganalisis data hasil percobaan (Damayanti dkk., 2018).

Pembelajaran yang memfokuskan pada kimia sebagai proses dapat dilakukan dengan mengembangkan sikap ilmiah peserta didik. Salah satu aspek dari sikap ilmiah tersebut adalah keterampilan proses sains (Zamista dan Kaniawati, 2015). Pencapaian hasil belajar peserta didik yang mencakup teori, hukum,

dan prinsip, serta untuk mengembangkan sikap ilmiah dalam pembelajaran kimia sangat penting untuk didukung dengan keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains (KPS) ini mencakup pemahaman terhadap fenomena ilmiah di sekitar kita. Pengembangan KPS sangat krusial untuk memahami materi yang kompleks, terutama dalam bidang kimia (Uliya dan Muchlis, 2022). Oleh karena itu, KPS merupakan hal yang sangat penting untuk dipelajari dan dikuasai oleh setiap peserta didik (Jaya dkk., 2022).

KPS merupakan aspek penting dalam pembelajaran sains, tetapi kenyataannya keterampilan ini di Indonesia masih tergolong rendah. Hal tersebut tercermin dari hasil tes PISA (*Program for International Student Assessment*) yang menempatkan Indonesia pada peringkat 73 dari 79 negara peserta (Hewi & Shaleh, 2020). Hasil PISA tahun 2022 juga menunjukkan bahwa skor rata-rata peserta didik Indonesia dalam aspek KPS hanya mencapai 383 poin, mengalami penurunan sebesar 13 poin dibandingkan dengan hasil sebelumnya. Soal-soal PISA yang berfokus pada sains sangat berkaitan erat dengan indikator keterampilan proses sains (Gusdiantini & Aeni, 2017). Salah satu temuan dalam PISA menunjukkan bahwa peserta didik belum mampu menjelaskan fenomena ilmiah secara memadai (Permatasari, 2022). Ketidamampuan ini disebabkan oleh kesulitan dalam mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan konteks kehidupan nyata (Azizah dkk., 2023). Temuan ini menunjukkan bahwa KPS peserta didik di Indonesia masih rendah dan memerlukan peningkatan (Rini dkk., 2024). Rendahnya skor ini mengindikasikan lemahnya KPS di kalangan peserta didik, yang pada akhirnya menunjukkan bahwa penerapan KPS dalam pembelajaran di Indonesia masih perlu ditingkatkan.

Hal ini juga didukung dengan fakta yang ada di lapangan, berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan salah satu guru kimia di SMA Negeri 5 Metro, diketahui bahwa dalam proses pembelajaran, guru menyampaikan materi kimia dengan metode konvensional, yaitu melalui ceramah dan tanya jawab. Guru cenderung menekankan aspek produk, sehingga kurang menekankan proses dan sikap ilmiah yang terkait dengan keterampilan dasar KPS,

seperti mengamati, menafsirkan hasil pengamatan, mengajukan pertanyaan, meramalkan, merencanakan penelitian, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, serta berkomunikasi (Anitah dkk., 2007).

KPS dapat dilatih melalui proses pembelajaran pada salah satu materi kimia yaitu materi larutan penyangga pada kelas XI semester genap. Materi larutan penyangga dengan capaian pembelajaran (CP) pada akhir fase F, peserta didik mampu menjelaskan penerapan konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi dalam pembelajaran. Penerapan materi larutan penyangga banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam sistem penyangga yang ada di dalam tubuh manusia. Pentingnya mengaitkan materi larutan penyangga dengan contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari, bukan hanya melalui teori dan hafalan semata (Fernanda dkk., 2019). Pembelajaran pada materi larutan penyangga, peserta didik tidak hanya dituntut untuk memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga harus membuktikannya melalui percobaan dengan cara mengamati, menganalisis, dan menyimpulkan. Oleh karena itu, materi larutan penyangga dapat digunakan untuk melatih KPS peserta didik.

Pembelajaran yang bermuatan *Nature of Science* (NoS) menekankan kemampuan peserta didik untuk menjalankan proses ilmiah layaknya seorang ilmuwan guna memperoleh pengetahuan yang diinginkan (Nurwanti dkk., 2019). Pemahaman mendalam tentang NoS tidak hanya memerlukan penguasaan isi dan sejarah sains, tetapi juga pemahaman terhadap tatanama ilmiah, keterampilan intelektual, kaidah-kaidah ilmiah, postulat sains, karakter ilmiah, serta identifikasi terhadap miskonsepsi dalam sains (Agusmanto & Golda, 2019). Untuk mendukung tercapainya pembelajaran berbasis NoS, diperlukan model pembelajaran yang mendorong peserta didik aktif mengamati, menguji, dan mengeksplorasi masalah nyata, seperti fenomena larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu model yang tepat untuk tujuan ini adalah model pembelajaran inkuiri bermuatan NoS, karena mampu membangun pemahaman peserta didik mengenai hakikat ilmu pengetahuan yang bersifat empiris, kreatif, imajinatif, subjektif, dan berbasis empiris (Lederman et al.,

2002). Salah satu cara untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang NoS adalah melalui model inkuiri, yang memungkinkan siswa untuk terlibat langsung dalam proses penyelidikan yang mengaplikasikan metode ilmiah (Lestari dan Rahmawati, 2020). Melalui model inkuiri, guru bertindak sebagai fasilitator yang menciptakan situasi bagi siswa untuk melakukan penyelidikan, mengajukan pertanyaan, mencari jawaban, serta menghubungkan penemuan yang satu dengan yang lain (Lestari, 2020). Model pembelajaran inkuiri terdapat enam sintak yaitu (1) orientasi terhadap masalah, (2) merumuskan masalah, (3) merumuskan hipotesis, (4) mengumpulkan data, (5) menguji hipotesis dengan berbagai data dan bukti, (6) merumuskan kesimpulan (Sanjaya, 2006). Pendekatan ini membantu siswa memahami bahwa pengetahuan ilmiah dibangun berdasarkan data dan bukti yang diperoleh melalui observasi dan eksperimen (Mudavanhu dan Zezekwa, 2017).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Bermuatan *Nature of Science* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas model pembelajaran inkuiri bermuatan *Nature of Science* untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi larutan penyangga?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan efektivitas model pembelajaran inkuiri bermuatan *Nature of Science* untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi larutan penyangga.

#### D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Peserta didik

Penerapan model pembelajaran inkuiri bermuatan NoS serta pembelajaran yang berbasis eksperimen pada materi larutan penyangga dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

2. Guru

Penggunaan model pembelajaran inkuiri bermuatan NoS pada materi larutan penyangga dapat menjadi salah satu alternatif guru dalam memilih model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains.

3. Sekolah

Penggunaan model pembelajaran inkuiri bermuatan NoS dapat dijadikan salah satu alternatif dalam meningkatkan mutu pembelajaran kimia di sekolah.

4. Peneliti lain

Menjadi referensi bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan model pembelajaran inkuiri bermuatan NoS dan keterampilan proses sains peserta didik.

#### E. Ruang Lingkup

Agar penelitian ini mencapai sasaran sebagai mana yang telah dirumuskan, maka ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Model pembelajaran inkuiri bermuatan NoS dapat dikatakan efektif meningkatkan keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga jika nilai rata-rata *n-Gain* kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata *n-Gain* kelas kontrol.
2. Penelitian ini menggunakan model pembelajaran inkuiri yang terdapat enam sintak yaitu sebagai berikut: (1) orientasi terhadap masalah, (2) merumuskan masalah, (3) merumuskan hipotesis, (4) mengumpulkan data, (5) menguji hipotesis dengan berbagai data dan bukti, (6) merumuskan kesimpulan (Sanjaya, 2006).

3. Keterampilan proses sains yang akan diukur dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains dasar dengan keterampilan mengamati, mengklasifikasikan, menginferensi, dan mengkomunikasikan menurut Brotherton & Preece (1995).
4. Pembelajaran dalam penelitian ini memuat empat aspek NoS yaitu: (1) berbasis empiris, (2) subjektif, dan (3) kreativitas, (Lederman *et al.*, 2002).
5. Materi larutan penyangga yang akan dibahas dalam penelitian ini sesuai dengan capaian pembelajaran kurikulum merdeka adalah menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Model Pembelajaran Inkuiri**

Pembelajaran inkuiri adalah salah satu pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam menemukan konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dipelajari melalui pengalaman. Proses penemuan ini dilakukan secara terstruktur, kritis, logis, dan analitis dalam pembelajaran berbasis inkuiri. Keterlibatan aktif peserta didik, baik secara mandiri maupun melalui bantuan guru atau teman, membuat peserta didik lebih cenderung mengembangkan kemampuan intelektualnya, seperti memiliki keberanian untuk meyakinkan diri, menerima, memahami, menganalisis, serta mengajukan solusi terhadap masalah yang dihadapi (Chantika dan Utami, 2022). Sejalan dengan hal itu, menurut Harlen (2014) menjelaskan bahwa model pembelajaran inkuiri dalam jangka waktu tertentu, mampu mengembangkan kemampuan peserta didik untuk mengumpulkan bukti melalui observasi, membuat prediksi berdasarkan pemikiran mereka, mengusulkan metode untuk menguji ide-ide, mencari bukti yang mendukung ide tersebut, menggunakan serta mengembangkan keterampilan dalam mengumpulkan data, bekerja sama secara kolaboratif dengan orang lain, dan bersikap kritis terhadap hasil yang didapatkan.

Model inkuiri merupakan model pembelajaran yang membekali peserta didik untuk melakukan tindakan, memanfaatkan simbol yang mereka temui, merumuskan pertanyaan, dan mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan tersebut (Schallert *et al.*, 2020). Pandangan ini sejalan dengan penelitian Salamah & Mursal (2017) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri atau penemuan menuntut peserta didik untuk secara aktif mengumpulkan gagasan guna membangun pengetahuan



mereka sendiri. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri berorientasi pada peserta didik, yang berfokus pada proses mereka dalam menemukan konsep materi serta memanfaatkan berbagai sumber informasi untuk mendalami pemahaman.

Proses pembelajaran inkuiri ini berlangsung melalui serangkaian tahapan yang terstruktur, sebagaimana dijelaskan oleh Sanjaya (Chantika dan Utami, 2022), yaitu: (1) orientasi terhadap masalah, (2) merumuskan masalah, (3) merumuskan hipotesis, (4) mengumpulkan data, (5) menguji hipotesis dengan berbagai data dan bukti, (6) merumuskan kesimpulan. Melalui tahapan-tahapan ini, peserta didik diberi kesempatan untuk tidak hanya terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran, tetapi juga untuk berpikir kritis dan kreatif. Seiring dengan berjalannya proses, mereka dapat menemukan dan mengeksplorasi pengetahuan mereka secara mandiri. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk lebih percaya diri dalam menyampaikan temuan mereka, sebagaimana diungkapkan oleh Kelana & Wardani (2021), yang menekankan pentingnya partisipasi aktif dalam pembelajaran inkuiri.

Adapun langkah-langkah pembelajaran model pembelajaran inkuiri menurut Sanjaya (Chantika dan Utami, 2022) terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Langkah pembelajaran model pembelajaran inkuiri

| Tahapan                    | Rincian Kegiatan                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Orientasi terhadap masalah | Pada tahap orientasi masalah, guru membimbing peserta didik untuk membaca wacana terkait materi tertentu yang disajikan, dengan tujuan menumbuhkan rasa ingin tahu yang akan menjadi latar belakang masalah dalam pembelajaran. |
| Merumuskan masalah         | Guru membimbing peserta didik dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi dan merumuskan pertanyaan.                                                                                                                 |
| Merumuskan Hipotesis       | Pada tahap menuliskan hipotesis, guru membimbing peserta didik dalam merumuskan hipotesis berdasarkan informasi yang telah diperoleh.                                                                                           |

Lanjutan Tabel 1. langkah pembelajaran model pembelajaran inkuiri.

| Tahapan                                 | Rincian Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mengumpulkan data                       | Pada tahap ini, peserta didik mulai mencari data atau informasi yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Serta guru memberikan arahan mengenai sumber informasi yang relevan dan cara mengumpulkan data secara efektif.                                    |
| Menguji Hipotesis dengan data dan bukti | Tahap menguji hipotesis ini, peserta didik menganalisis data yang telah dikumpulkan untuk menguji kebenaran hipotesis                                                                                                                                                                 |
| Merumuskan kesimpulan                   | Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, peserta didik membuat kesimpulan tentang jawaban yang tepat terhadap masalah yang dihadapi. . Guru membimbing peserta didik untuk mendeskripsikan temuan mereka dan menjelaskan bagaimana data mendukung atau membantah hipotesis yang dibuat. |

Model pembelajaran inkuiri memiliki beberapa kelebihan. Berikut ini merupakan kelebihan, yaitu: (1) membantu peserta didik dalam memanfaatkan daya ingat dan menerapkan pengetahuan pada berbagai situasi pembelajaran; (2) mendorong peserta didik untuk berpikir dan bertindak berdasarkan inisiatif mereka ; (3) mengajak peserta didik untuk berpikir kreatif dan menyusun hipotesis secara mandiri; (4) memberikan kepuasan yang bersumber dari dalam diri peserta didik; (5) membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan merangsang; dan (6) membantu membentuk serta mengembangkan konsep diri peserta didik (Sudrajat, 2011). Selain memiliki kelebihan, model pembelajaran inkuiri juga memiliki beberapa kekurangan. Beberapa kelemahan model inkuiri antara lain kesulitan dalam mengontrol aktivitas dan pencapaian peserta didik, serta kesulitan dalam penerapannya karena terhalang oleh kebiasaan belajar peserta didik. Selain itu, dalam praktiknya, model ini kadang memerlukan waktu yang cukup lama, sehingga menyulitkan pendidik untuk menyesuaikannya dengan alokasi waktu yang ada (Suherti dan Rohimah, 2016).

## B. Nature of Science

Proses pembentukan ilmu pengetahuan erat kaitannya dengan *Nature of Science* (NoS). NoS, yang merujuk pada hakikat sains, didefinisikan sebagai faktor pembeda antara sains dan non-sains, serta mencakup nilai-nilai dan asumsi yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan (Savitri dan Maryati, 2015). NoS atau hakikat sains menjelaskan definisi sains, cara kerjanya, metode ilmuwan, dan hubungan antara sains dan masyarakat (Vesterinen, 2012). Integrasi pemahaman mengenai hakikat sains dalam pendidikan memiliki peran krusial dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik serta meningkatkan literasi sains masyarakat secara keseluruhan (Sinatra & Hofer, 2016). NoS mencakup epistemologi pengetahuan ilmiah sebagai konstruksi sosial dan historis, serta ontologi pengetahuan sebagai hasil penemuan untuk memahami alam. Pemahaman tentang NoS menunjukkan bahwa peserta didik menyadari perkembangan sains dan pengetahuan ilmiah serta dampaknya terhadap masyarakat (Azzahroh dkk., 2024).

Pemahaman mengenai *nature of science* seharusnya diintegrasikan secara menyeluruh sebagai dasar utama dalam perumusan seluruh tujuan pembelajaran sains, bukan hanya terbatas pada topik tertentu seperti evolusi (Taber, 2017). Terdapat tujuh aspek NoS yang dapat dilihat berdasarkan tingkat keumumannya, dan aspek-aspek ini dapat diterapkan dalam kurikulum serta pembelajaran sains (Rahayu, 2020). Ketujuh aspek tersebut meliputi: (1) berbasis empiris; (2) sifat berbasis empiris; (3) metode ilmiah; (4) teori dan hukum; (5) kreativitas dan imajinasi; (6) subjektivitas; dan (7) keterkaitan sosial dan budaya (Lederman, *et al.*, 2002).

Proses implementasi pembelajaran sains tidak dapat terlepas dari hakikat sains atau NoS (Dhamayanti dkk., 2019). Salah satu model yang dapat meningkatkan pemahaman NoS peserta didik yaitu dengan pembelajaran inkuiri. Model inkuiri ini memposisikan guru sebagai fasilitator yang menciptakan kondisi bagi peserta didik untuk melakukan investigasi,

mengajukan pertanyaan, serta mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan tersebut, sambil mengaitkan temuan-temuan mereka (Lestari, 2020). Melalui pendekatan ini, peserta didik tidak hanya belajar tentang sains secara teoritis, tetapi juga memahami proses inkuiri yang melibatkan penyelidikan dan penalaran ilmiah. Pembelajaran yang bermuatan pada NoS membantu peserta didik menyadari bahwa sains berfungsi sebagai panduan untuk logika dan imajinasi, serta memberikan penjelasan dan prediksi terhadap fakta-fakta yang ada, tanpa bersifat otoriter, melainkan berbasis pada investigasi (Agusmanto dan Golda, 2016). Dalam implementasinya, model inkuiri bermuatan NoS lebih mengedepankan proses penyelidikan, di mana peserta didik terlibat dalam rangkaian praktikum untuk mengumpulkan data yang nantinya akan membantu mereka menemukan dan memahami konsep-konsep materi secara mandiri. Dengan demikian, model ini tidak hanya mengembangkan keterampilan ilmiah peserta didik, tetapi juga meningkatkan pemahaman mereka tentang bagaimana sains bekerja melalui proses penyelidikan dan penemuan.

### **C. Keterampilan Proses Sains**

Pembelajaran sains saat ini berfokus pada pengembangan KPS, yang mencerminkan sifat dasar dari proses sains itu sendiri. Proses sains, sebagai perilaku yang diperoleh melalui contoh-contoh yang baik, perlu didukung, dipupuk, dan dikembangkan agar peserta didik dapat menguasainya. Keterampilan ilmiah ini memiliki potensi untuk digunakan dalam menemukan konsep baru, mengembangkan konsep yang sudah ada, menyangkal konsep yang lama, serta mencari solusi terhadap berbagai permasalahan (Desideria dkk., 2018; Fitriah dkk., 2024).

KPS adalah keterampilan berpikir dan melakukan penyelidikan yang diperoleh melalui kegiatan pembelajaran sains. Keterampilan ini mencakup proses berpikir di mana peserta didik terlibat secara langsung dalam pembelajaran. Keterampilan proses sains yang diajarkan oleh guru menghasilkan berbagai produk pembelajaran, termasuk makna, definisi, konsep,

teori, dan lain-lain yang terkait dengan ilmu sains (Brotherton & Preece, 1995). Keterampilan ini dapat digambarkan sebagai tindakan seperti melakukan observasi, mengidentifikasi masalah, dan menemukan konsep, yang mana dalam pembelajaran peserta didik ditantang untuk menyeimbangkan antara konsep dan keterampilan (Sahyar & Nst, 2017). Secara keseluruhan, keterampilan proses sains adalah kemampuan yang dibutuhkan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan melalui pengalaman langsung dalam proses pembelajaran sains.

KPS adalah kemampuan yang dimiliki peserta didik untuk menerapkan langkah-langkah ilmiah dalam pembelajaran. Keterampilan ini perlu diterapkan dan dikembangkan agar peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga memahami cara untuk mendapatkan pengetahuan baru (Rahayu & Anggraeni, 2017). Oleh karena itu, dengan mengembangkan keterampilan proses sains, diharapkan peserta didik dapat lebih aktif dan kreatif dalam mengidentifikasi masalah yang perlu dipecahkan serta mengaitkan materi pelajaran dengan konteks lingkungan mereka (Yunita & Nurita, 2021). Salah satu KPS adalah pelaksanaan penyelidikan ilmiah yang bertujuan untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya. Hal ini dilakukan berdasarkan temuan konsep, prinsip, dan teori, sehingga dapat meningkatkan pengetahuan baru bagi peserta didik (Salosso dkk., 2018).

KPS terdiri dari berbagai keterampilan yang saling terkait, meskipun terdapat kelompok-kelompok khusus di dalamnya. Keterampilan ini yaitu keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi (Santiawati dkk., 2022). Menurut Brotherton & Preece (1995), keterampilan proses sains dasar mencakup kemampuan untuk mengamati, meramalkan, mengukur, mengklasifikasikan, membuat inferensi, dan berkomunikasi.

Menurut Brotherton & Preece (1995), keterampilan proses sains dan indikatornya disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Keterampilan Proses Sains (KPS) dan Indikatornya

| No                                    | Keterampilan Proses Sains                       | Indikator                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ketrampilan proses sains dasar</b> |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.                                    | Mengamati<br>( <i>Observation</i> )             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan sebanyak mungkin indera.</li> <li>• Mengumpulkan fakta yang relevan.</li> </ul>                                                                                                                                                              |
| 2.                                    | Melakukan Pengukuran<br>( <i>Measurrement</i> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengukuran, seperti panjang, volume, massa, suhu, dan waktu dalam satuan yang sesuai.</li> <li>• Memilih dan menggunakan alat yang tepat untuk menentukan secara kuantitatif ukuran suatu sampel.</li> </ul>                                   |
| 3.                                    | Meramalkan<br>( <i>Predicting</i> )             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meramalkan dengan menggunakan data atau hasil pengamatan.</li> <li>• Mengemukakan kemungkinan yang dapat terjadi dalam situasi yang belum diamati.</li> </ul>                                                                                            |
| 4.                                    | Mengklasifikasikan<br>( <i>Classification</i> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengklasifikasikan dengan mencatat setiap pengamatan.</li> <li>• Mencari perbedaan maupun persamaan di antara pengamatan tersebut.</li> <li>• Menjelaskan karakteristik</li> <li>• Membandingkan</li> <li>• Mencari dasar untuk pengelompokan</li> </ul> |
| 5.                                    | Menginferensi<br>( <i>Inferential</i> )         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyusun kesimpulan dari fenomena setelah mengumpulkan dan menginterpretasikan data atau informasi.</li> </ul>                                                                                                                                           |
| 6.                                    | Mengkomunikasikan<br>( <i>Communication</i> )   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyajikan data empiris dari hasil percobaan menggunakan tabel, grafik, atau diagram.</li> <li>• Menjelaskan hasil percobaan.</li> <li>• Membaca grafik.</li> <li>• Mendiskusikan hasil kegiatan.</li> </ul>                                             |

#### D. Penelitian Relevan

Beberapa penelitian yang relevan disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Penelitian relevan

| No | Penulis         | Tahun | Judul                                                                                                                                             | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-----------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Jumaeni         | 2024  | Penerapan Pembelajaran Bermuatan NoS ( <i>Nature of Science</i> ) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Peserta didik | Keterampilan proses sains peserta didik mengalami peningkatan dari Siklus I. Hal ini terlihat dari analisis data hasil LKS, di mana pada Siklus I nilai rata-rata mencapai 70,8% dengan kategori tinggi, sedangkan pada Siklus II nilai rata-rata meningkat menjadi 78,1%, yang juga tergolong tinggi.                                                                                                                                                                               |
| 2. | Azzahroh, dkk., | 2024  | Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Bermuatan <i>Nature of Science</i> (NoS) Terhadap Argumentasi Ilmiah pada Topik Zat Adiktif                   | Berdasarkan hasil uji t-test didapatkan nilai sig sebesar 0,000 atau $0,000 < 0,05$ . Hal ini berarti $H_a$ diterima dan $H_o$ ditolak atau terdapat pengaruh yang sangat signifikan antara pembelajaran dengan model inkuiri bermuatan NOS terhadap Argumentasi ilmiah siswa pada mata pelajaran IPA materi zat aditif. Selain itu, keterlaksanaan pembelajaran siswa dengan model inquiry nilai rata-rata persentase siswa yang terlaksana dan sesuai dengan kategori sangat baik. |

Lanjutan Tabel 3. Penelitian relevan

| No | Penulis                | Tahun | Judul                                                                                                                             | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Wesnawati dkk.,        | 2022  | <i>Nature of Science (NoS) Oriented in Improving Students' Science Process Skills</i>                                             | Nilai rata-rata keterampilan proses sains pada penelitian ini adalah 76,7 yang sudah terlampaui KKM yang berlaku yaitu 75. Oleh karena itu, keterampilan proses sains peserta didik berupa sumber belajar sains Bermuatan NoS dinyatakan efektif.                                                                                                  |
| 4. | Nugraheny dan Widodo., | 2021  | Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Nature Of Science Terhadap Pembelajaran Sains                                               | Didapatkan nilai signifikansi 0,00. Nilai signifikansi ini lebih kecil dari 0,05 sehingga $H_0$ ditolak dan $H_a$ diterima. Artinya terdapat perbedaan antara sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran NOS. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran NOS signifikan dalam meningkatkan pembelajaran sains dan pemahaman hakikat sains. |
| 4. | Mutasam dkk.,          | 2020  | Penerapan Pembelajaran Sains Berbasis <i>Inquiry Based Learning</i> Terintegrasi <i>Nature of Science</i> Terhadap Literasi Sains | Didapatkan nilai signifikansi/p ( $0,003 < \alpha (0,05)$ ), hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran sains berbasis <i>Inquiry Based Learning</i> terintegrasi NOS berpengaruh dalam meningkatkan literasi sains peserta didik pada kelas eksperimen.                                                                                               |



Lanjutan Tabel 3. Penelitian Relevan

| No | Penulis          | Tahun | Judul                                                                                            | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. | Wulandari dkk.,  | 2019  | Pengembangan LKPD Berbasis <i>Nature of Science</i> untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains | Menerapkan NoS dalam kegiatan pembelajaran sangat baik dalam mengembangkan KPS peserta didik. Hal ini dilihat berdasarkan analisis respon pendidik yang menunjukkan Kelayakan LKPD tergolong sangat baik dengan rata-rata skor 87,2 yang diperoleh dari penilaian 5 Pendidik terhadap pengembangan LKPD. Selain itu, aspek KPS dalam hasil validasi juga menunjukkan kinerja yang sangat baik. |
| 7. | Af'idayani dkk., | 2018  | <i>The Effect of Inquiry Model on Science Process Skills and Learning Outcomes</i>               | Hasil tes Wilcoxon menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara pre-test dan post-test. Ini mengindikasikan bahwa model inkuiri memiliki pengaruh terhadap pengembangan keterampilan proses sains peserta didik.                                                                                                                                                                             |

### E. Kerangka Pemikiran

KPS adalah keterampilan ilmiah yang melibatkan proses berpikir peserta didik untuk menemukan dan mengembangkan konsep, prinsip, maupun teori. Keterampilan ini perlu diterapkan dan dikembangkan agar peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga memahami cara untuk mendapatkan pengetahuan baru. Oleh karena itu, dengan mengembangkan KPS, diharapkan peserta didik dapat lebih aktif dan kreatif dalam

mengidentifikasi masalah yang perlu dipecahkan serta mengaitkan materi pelajaran dengan konteks lingkungan yang ada di sekitar mereka.

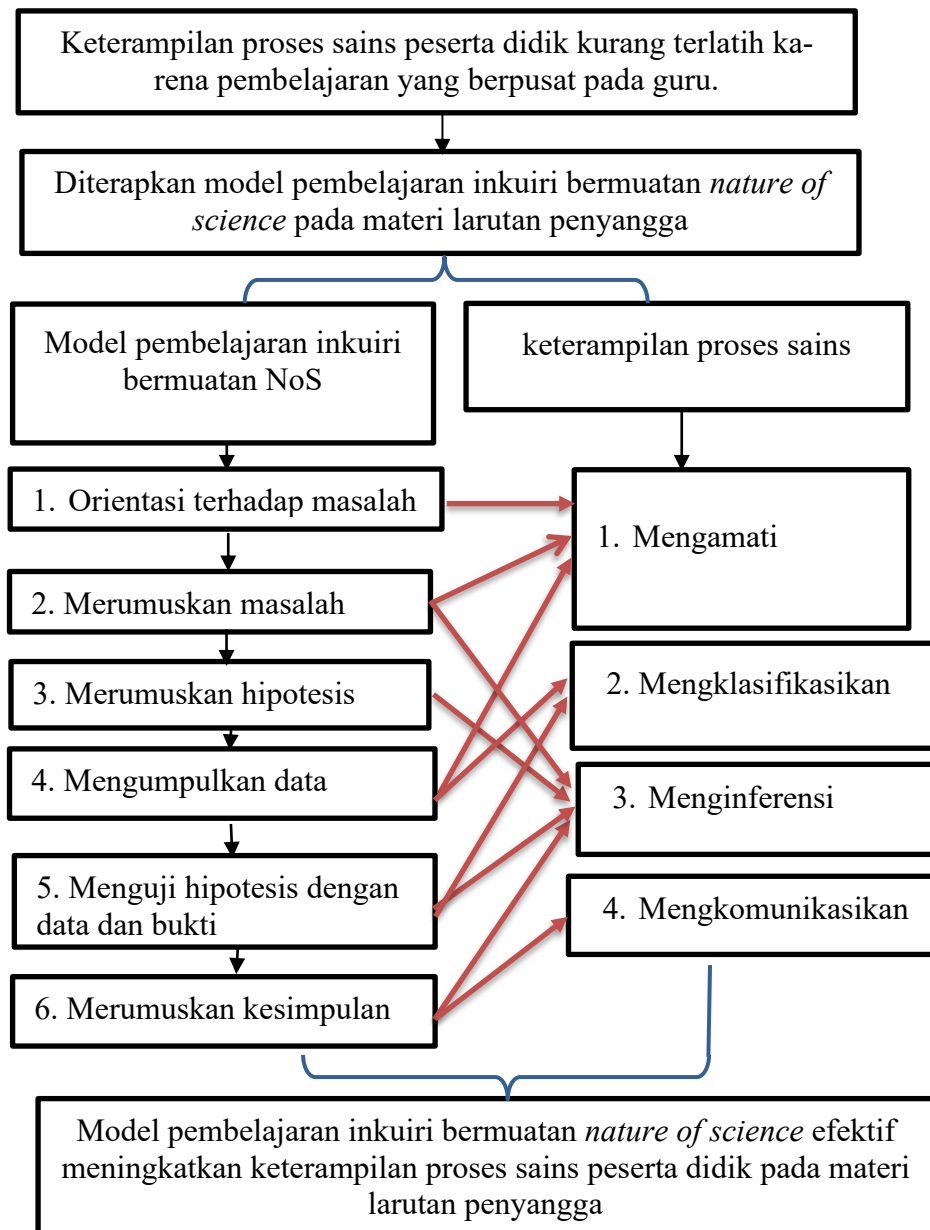
Berdasarkan fakta di lapangan di SMAN 5 Metro, diperoleh informasi bahwa guru cenderung hanya menyampaikan materi dan memberikan latihan soal dari LKS, tanpa membimbing siswa dalam membaca grafik, diagram, atau tabel. Hal ini dapat menyebabkan rendahnya KPS pada peserta didik.

Salah satu materi kimia di kelas XI semester genap dalam Kurikulum Merdeka adalah larutan penyangga. Pada akhir fase F, capaian pembelajaran yang diharapkan adalah peserta didik mampu menjelaskan penerapan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari serta menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia mendorong berbagai inovasi dalam pembelajaran. Dalam mempelajari materi larutan penyangga, peserta didik tidak hanya dituntut memahami konsep secara mendalam, tetapi juga membuktikannya melalui kegiatan praktikum dengan cara mengamati, menganalisis, dan menyimpulkan. Untuk melaksanakan kegiatan ini, diperlukan KPS yang baik, yang dapat ditingkatkan melalui penerapan model pembelajaran inkuiri yang bermuatan NoS.

Pada model pembelajaran inkuiri bermuatan NoS peserta didik mengembangkan keterampilan belajar mandiri melalui pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk secara aktif mengumpulkan gagasan guna membangun pengetahuan mereka sendiri. Tahapan model pembelajaran inkuiri terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: (1) orientasi terhadap masalah, (2) merumuskan masalah, (3) merumuskan hipotesis, (4) mengumpulkan data, (5) menguji hipotesis dengan berbagai data dan bukti, (6) merumuskan kesimpulan. Selain itu, dalam tahapan pembelajaran ini memuat beberapa aspek NoS diantaranya yaitu: (1) berbasis empiris, (2) berbasis empiris, (3) kreativitas, dan (4) subjektivitas. Tahap pertama yaitu orientasi pada masalah, pada tahap ini peserta didik diajak untuk membaca wacana, fenomena atau ulasan materi tertentu yang disajikan, dengan tujuan

menumbuhkan rasa ingin tahu yang akan menjadi latar belakang masalah dalam pembelajaran (memuat aspek NoS yaitu berbasis empiris). Pada tahap kedua yaitu merumuskan masalah, pendidik meminta peserta didik untuk mendiskusikan pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan sebagai upaya untuk mengidentifikasi masalah (memuat aspek NoS yaitu subjektif). Pada tahap ketiga yaitu merumuskan hipotesis, pendidik membimbing peserta didik untuk membuat hipotesis atau dugaan sementara (memuat aspek NoS yaitu berbasis empiris).

Selanjutnya, pada tahap keempat yaitu mengumpulkan data. Pada tahap ini, peserta didik melakukan praktikum serta mencari data atau informasi yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Guru memberikan arahan mengenai langkah dan prosedur percobaan, serta mencari sumber informasi yang relevan dan cara mengumpulkan data secara efektif (memuat aspek NoS yaitu berbasis empiris dan subjektif). Tahap kelima yaitu menguji hipotesis dengan data dan bukti. Tahap ini bertujuan untuk menentukan jawaban yang dianggap benar berdasarkan data atau bukti yang telah dikumpulkan oleh peserta didik (memuat aspek NoS yaitu berbasis empiris). Tahap terakhir yaitu merumuskan kesimpulan, langkah akhir ini adalah menyusun temuan berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Setelah hipotesis teruji dengan jelas dan data terkumpul, peserta didik dibimbing untuk merumuskan kesimpulan sebagai solusi dari masalah yang dihadapi (memuat aspek NoS yaitu kreativitas). Berdasarkan uraian dan langkah-langkah di atas, dengan diterapkannya model pembelajaran inkuiri bermuatan NoS dalam pembelajaran kimia pada materi larutan penyangga diharapkan dapat meningkatkan KPS peserta didik khususnya pada keterampilan mengamati, mengklasifikasikan, menginferensi, dan mengkomunikasikan. Kerangka pemikiran yang telah diuraikan, dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Alir Kerangka Pemikiran

## F. Anggapan Dasar

Anggapan dasar pada penelitian ini, yaitu:

1. Adanya perbedaan *n-gain* keterampilan proses sains peserta didik semata terjadi karena perbedaan perlakuan dalam proses pembelajaran; dan

2. Faktor-faktor lain di luar perlakuan pada tahapan pembelajaran kedua kelas diabaikan.

### **G. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiri bermuatan *nature of science*, efektif meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi larutan penyangga.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Populasi dan Sampel Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 5 Metro. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI M 1-6 di SMA Negeri 5 Metro yang berjumlah 180 peserta didik dan terbagi dalam 6 kelas. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia di sekolah, didapatkan informasi bahwa ke-6 kelas tersebut memiliki kemampuan yang sama, sehingga pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Teknik *cluster random sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada kelompok atau unit-unit terkecil. Teknik *random* yang digunakan yaitu dengan mengundi nama dari 6 kelas yang ditulis pada kertas, kemudian digulung dan masukkan ke dalam wadah. Nama kelas yang keluar pertama dijadikan kelas eksperimen dan nama kelas yang keluar kedua dijadikan kelas kontrol. Setelah dikocok keenam kelas tersebut, nama kelas yang keluar pertama pada saat itu kelas XI M 5 dan nama kelas yang keluar kedua yaitu kelas XI M 4. Oleh karena itu, kelas XI M 5 dan kelas XI M 4 menjadi sampel dalam penelitian ini. Kelas XI M 5 sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan model inkuiri bermuatan *Nature of Science* dan kelas XI M 4 sebagai kelas kontrol dengan menerapkan pembelajaran konvensional.

#### **B. Jenis dan Sumber Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data utama dan data pendukung. Data utama berupa hasil KPS peserta didik yang diperoleh dari *pretes* dan *postes* serta data pendukung berupa data aktivitas peserta didik dan lembar keterlaksanaan pembelajaran bermuatan NoS.

### C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

a) Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran, yaitu model pembelajaran inkuiri bermuatan *nature of science* dan pembelajaran konvensional.

b) Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah KPS peserta didik.

c) Variabel kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah materi sistem larutan penyangga dan guru yang mengajar.

### D. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Quasi Experiment* dengan *Non Equivalent Control Group Design*. Desain yang dipilih bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kontrol sebelum diberikan perlakuan pada keadaan awal. Kedua kelas akan diberi *pretes* sebelum perlakuan dan *postes* setelah perlakuan, berupa 5 soal uraian yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik. Soal-soal pada *pretes* dan *postes* adalah sama, dengan waktu pengerjaan yang juga serupa. Desain penelitian ini dijelaskan menurut Fraenkel *et al.*, (2012) pada Tabel 4.

Tabel 4. Desain penelitian

| Kelas      | <i>Pretes</i>  | Perlakuan | <i>Posttest</i> |
|------------|----------------|-----------|-----------------|
| Kontrol    | O <sub>1</sub> | C         | O <sub>2</sub>  |
| Eksperimen | O <sub>1</sub> | X         | O <sub>2</sub>  |

(Fraenkel *et al.*, 2012).

Keterangan:

O<sub>1</sub> : Instrumen tes (soal) yang diberikan sebelum perlakuan

O<sub>2</sub> : Instrumen tes (soal) yang diberikan setelah perlakuan

X : Perlakuan dengan model pembelajaran inkuiri Bermuatan NoS

C : Perlakuan dengan pembelajaran konvensional

### **E. Perangkat Pembelajaran**

Perangkat pembelajaran yang digunakan antara lain:

1. Modul ajar materi larutan penyangga dengan capaian pembelajaran (CP) yang sesuai dengan standar kurikulum merdeka.
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) menggunakan model pembelajaran inkuiri Bermuatan NoS.

### **F. Instrumen Penelitian**

Instrumen adalah perangkat yang digunakan untuk mengumpulkan data (Fraenkel *et al.*, 2012). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Tes berupa soal *pretes-postes* yang mencakup 5 soal uraian di mana soal no 1 mencakup keterampilan menginferensi, soal no 2 dan 3 mencakup keterampilan mengklasifikasikan, dan soal no 4 dan 5 mencakup keterampilan mengkomunikasikan, serta lengkap dengan rubrik penilaian dan kriteria jawaban untuk setiap soal.
2. Non-tes berupa lembar observasi aktivitas peserta didik dan lembar observasi keterlaksanaan model inkuiri bermuatan NoS yang diadopsi dari Rahul (2023).

### **G. Prosedur Pelaksanaan Penelitian**

Prosedur pelaksanaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

#### **1. Tahap Pendahuluan**

- a) Melakukan studi literatur untuk mengidentifikasi hasil-hasil penelitian sebelumnya.
- b) Meminta izin kepada wakil kepala bidang kurikulum SMA Negeri 5 Metro untuk melaksanakan penelitian.



- c) Melaksanakan observasi dan wawancara untuk mengumpulkan informasi tentang karakteristik peserta didik dan metode pengajaran yang diterapkan oleh guru

## 2. Tahap Persiapan Penelitian

- a) Menganalisis konsep terkait materi larutan penyangga.
- b) Menyusun perangkat dan instrumen penelitian yang diperlukan, seperti modul ajar untuk materi larutan penyangga, LKPD dengan model pembelajaran inkuiri yang bermuatan NoS, soal *pretes* dan *postes*, serta lembar observasi aktivitas peserta didik.
- c) Melakukan validasi dengan mengujikan instrumen tes berupa soal *pretes* dan *postes* kepada kelas XII sebanyak 28 siswa.

## 3. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut adalah urutan prosedur pelaksanaannya:

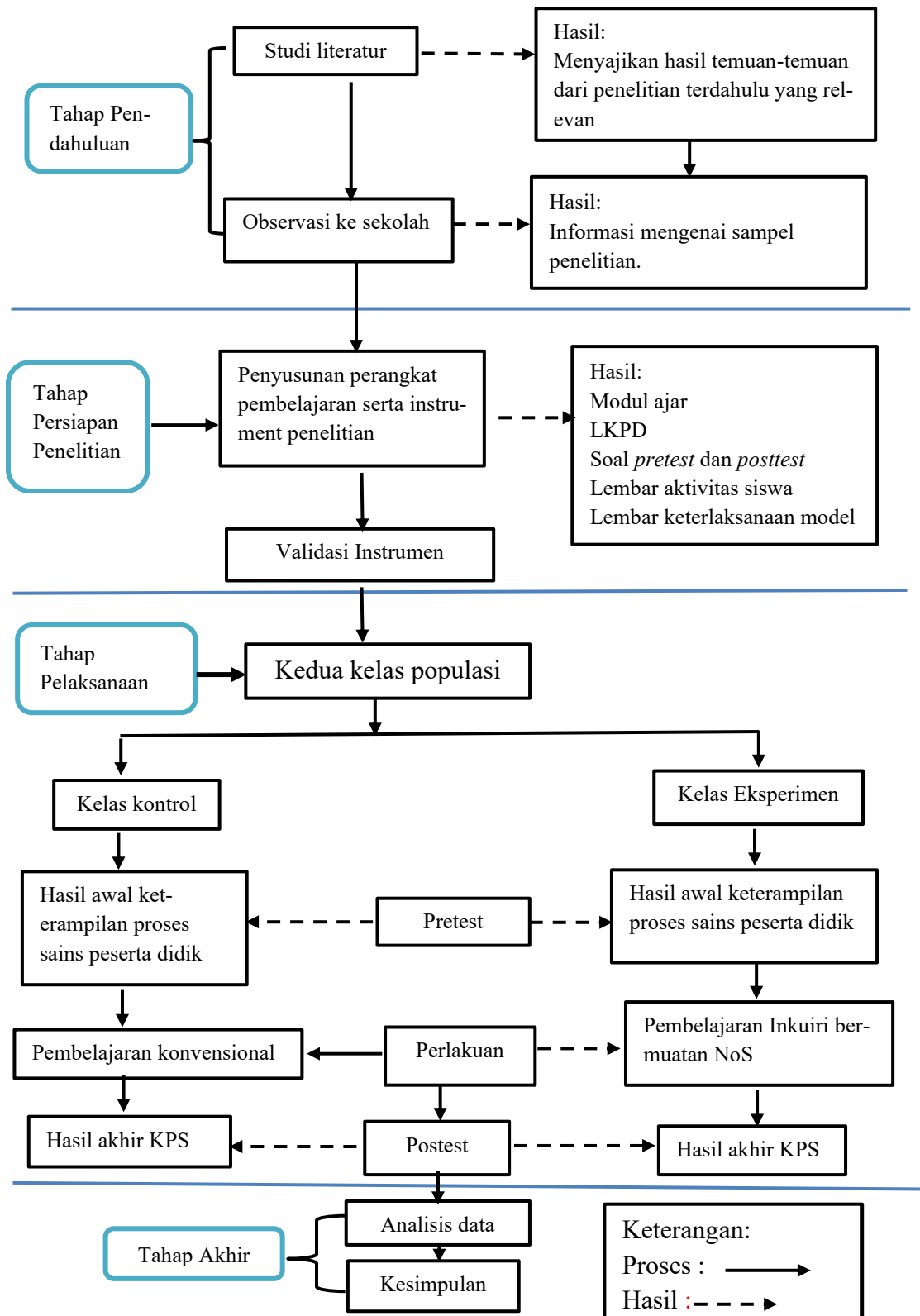
- a) Memberikan *pretes* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal yang sama.
- b) Melaksanakan kegiatan belajar mengajar pada materi larutan penyangga sesuai model yang telah ditetapkan, yaitu model pembelajaran inkuiri bermuatan NoS untuk kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol selama 6 x 45 menit (3 x pertemuan) .
- c) Melakukan pengamatan atau penilaian aktivitas peserta didik selama pembelajaran berlangsung.
- d) Melakukan *postes* setelah pembelajaran berakhir dengan soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## 4. Tahap Akhir Penelitian

Adapun tahap akhir penelitian ini, yaitu:

- a) Melakukan analisis data, terdiri dari analisis data nilai keterampilan proses sains serta data aktivitas peserta didik.
- b) Menarik kesimpulan berdasarkan data yang telah dianalisis.

Prosedur pelaksanaan penelitian yang diuraikan di atas dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Prosedur Pelaksanaan Penelitian

## H. Analisis Data

Sebelum mengumpulkan data, perlu dilakukan uji validitas dan reliabilitas terhadap instrumen yang digunakan, agar data yang diperoleh bersifat valid dan reliabel.

### a. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengukur apakah instrumen yang dibuat telah memenuhi syarat dan layak digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian. Penelitian ini menggunakan program *SPSS versi 25.0 for Windows* untuk menguji validitas. Instrumen dianggap valid jika nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$  pada tingkat signifikansi 5%. Instrumen yang diuji validitasnya adalah soal *pretes* dan *postes*. Soal *pretes* dan *postes* divalidasi secara empiris dengan mengujikannya ke kelas XII SMA Negeri 5 Metro sebanyak 28 siswa yang sudah pernah mempelajari materi larutan penyangga.

### b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen dilakukan untuk mengetahui sejauh mana instrumen tersebut konsisten dalam mengumpulkan data dalam penelitian. Dalam penelitian ini, reliabilitas diuji menggunakan program *SPSS versi 25.0 for Windows* dengan metode *Cronbach's Alpha*. Instrumen dianggap reliabel jika hasil pengukuran tetap konsisten meskipun dilakukan berulang kali, dengan nilai *Cronbach's Alpha*  $\geq 0,60$ . Kriteria reliabilitas menurut Streiner dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Reliabilitas

| <i>Cronbach's Alpha</i>   | Kriteria       |
|---------------------------|----------------|
| $\alpha \geq 0,90$        | Sangat Tinggi  |
| $0,70 \leq \alpha < 0,90$ | Tinggi         |
| $0,60 \leq \alpha < 0,70$ | Sedang         |
| $0,50 \leq \alpha < 0,60$ | Rendah         |
| $\alpha \leq 0,50$        | Tidak Reliabel |

(Streiner, 2003)

## I. Teknik Analisis Data

Analisis data ini bertujuan untuk menarik kesimpulan terkait dengan tujuan dan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya. Analisis data yang perlu dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 1. Analisis data keterampilan proses sains

#### a. Perhitungan Nilai Peserta Didik

Tingkat keterampilan proses sains dapat ditentukan berdasarkan *pretes* dan *postes* yang diberikan kepada peserta didik. Data yang diperoleh dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{nilai peserta didik} = \frac{\text{jumlah nilai yang diperoleh}}{\text{jumlah nilai maksimal}} \times 100$$

#### b. Perhitungan *n-Gain*

Nilai *pretes* dan *postes* diubah menjadi nilai *n-Gain* untuk mengetahui peningkatan proses sains masing-masing peserta didik dengan menggunakan rumus berikut :

$$n - \text{Gain} = \frac{\text{nilai postes} - \text{nilai pretes}}{100 - \text{nilai pretes}}$$

(Hake, 1998).

Hasil perhitungan *n-Gain* kemudian diinterpretasikan menggunakan kriteria dari Hake yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi *n-Gain*

| Nilai <i>n-Gain</i>               | Kriteria |
|-----------------------------------|----------|
| $n\text{-Gain} > 0,7$             | Tinggi   |
| $0,3 \leq n\text{-Gain} \leq 0,7$ | Sedang   |
| $n\text{-Gain} \leq 0,3$          | Rendah   |

(Hake, 1998).

## 2. Teknik Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji perbedaan dua rata-rata. Prasyarat sebelum melakukan uji perbedaan dua rata-rata harus dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

### a) Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah dua kelompok sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, serta untuk menentukan uji selanjutnya apakah menggunakan uji statistik parametrik atau non-parametrik (Arikunto, 2013). Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*. Pengujian normalitas ini dilakukan menggunakan SPSS 25.0. Sampel dikatakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal apabila nilai signifikansi ( $\text{sig.}$ )  $> 0,05$  (Sugiyono, 2013).

Rumusan hipotesis dalam uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Sampel berasal dari data yang berdistribusi normal

$H_1$  : Sampel tidak berasal dari data yang berdistribusi normal

Kriteria uji : Terima  $H_0$  apabila nilai  $\text{sig.} > 0,05$  dan tolak  $H_0$  jika nilai  $\text{sig.} < 0,05$ .

### b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa variansi populasi bersifat homogen atau tidak berdasarkan data sampel yang diperoleh (Arikunto, 2013). Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan SPSS 25.0. Data dikatakan homogen apabila nilai  $\text{sig.} > 0,05$ .

$H_0$  : Sampel mempunyai variansi yang homogen

$H_1$  : Sampel mempunyai variansi yang tidak homogen

Kriteria uji : Terima  $H_0$  apabila nilai  $\text{sig.} > 0,05$  dan tolak  $H_0$  jika nilai  $\text{sig.} < 0,05$ .

c) Uji Perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan data yang signifikan antara rata-rata nilai *n-Gain* pada kelas eksperimen dengan rata-rata nilai *n-Gain* pada kelas kontrol. Uji perbedaan dua rata-rata yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Independent Sample T-test*. Hal ini dikarenakan sampel yang digunakan berasal dari populasi yang terdistribusi normal dan homogen. Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan dengan menggunakan SPSS 25.0.

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_{A1X} \leq \mu_{A2X} :$  nilai rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains di kelas eksperimen lebih rendah atau sama dengan nilai rata-rata *n-Gain* keterampilan keterampilan proses sains di kelas kontrol.

$H_1 : \mu_{A1X} > \mu_{A2X} :$  nilai rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains di kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains di kelas kontrol.

Kriteria uji : terima  $H_0$  jika nilai sig. (2-tailed)  $> 0,05$  dan terima  $H_1$  jika nilai sig. (2-tailed)  $< 0,05$ .

Keterangan:

$\mu_{A1}$  : rata-rata *n-Gain* pada kelas eksperimen

$\mu_{A2}$  : rata-rata *n-Gain* pada kelas kontrol

x : keterampilan proses sains

d) Uji *Effect Size*

Analisis terhadap pengaruh pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri Bermuatan NoS terhadap keterampilan proses sains peserta didik dilakukan melalui uji *effect size*. Dilakukan perhitungan untuk menentukan ukuran pengaruh (*effect size*) menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\mu^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

Keterangan:

$\mu$  = *effect size*

t = t hitung dari hasil uji-t

df = derajat kebebasan

(Jahjough, 2014).

Kriteria efek pengaruh (*effect size*) menurut Dincer adalah seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria *effect size*

| Kriteria               | Efek                          |
|------------------------|-------------------------------|
| $\mu \leq 0,15$        | Efek sangat kecil (diabaikan) |
| $0,15 < \mu \leq 0,40$ | Efek kecil                    |
| $0,40 < \mu \leq 0,75$ | Efek sedang                   |
| $0,75 < \mu \leq 1,10$ | Efek besar                    |
| $\mu \geq 1,10$        | Efek sangat besar             |

(Dincer, 2015).

### 3. Analisis data aktivitas peserta didik

Aktivitas peserta didik dapat diukur dalam bentuk lembar pengamatan, selama pembelajaran berlangsung. Lembar observasi terdiri dari berbagai aspek penelitian yang diamati oleh observer/pengamat.

Aktivitas peserta didik yang diamati, meliputi:

- Teliti dan berhati-hati dalam menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur percobaan.
- Berdiskusi aktif dan melakukan tanya jawab kepada guru atau teman.
- Melibatkan diri dan berpartisipasi aktif dalam menyimpulkan hasil diskusi.
- Mempresentasikan hasil diskusi atau menanggapi hasil diskusi kelompok lain.

Analisis aktivitas peserta didik dapat dilakukan dengan menghitung persen masing-masing aktivitas untuk setiap pertemuan dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ aktivitas peserta didik } X = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh per kategori}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan:

X : aktivitas peserta didik yang diamati dalam pembelajaran

Selanjutnya, melakukan penafsiran data sesuai dengan kriteria tingkat persen data aktivitas peserta didik menurut Sunyono yang dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria tingkat presentase aktivitas peserta didik

| Persen (%) | Kriteria      |
|------------|---------------|
| 80,1-100   | Sangat tinggi |
| 60,1-80    | Tinggi        |
| 40,1-60    | Sedang        |
| 20,1-40    | Rendah        |
| 0-100      | Sangat rendah |

(Sunyono, 2020).

#### 4. Analisis Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran Inkuiri Bermuatan NoS terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri Bermuatan NoS terhadap keterampilan proses sains diukur dengan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang memuat tahapan-tahapan model pembelajaran inkuiri Bermuatan NoS terhadap keterampilan proses sains. Adapun langkah-langkah analisis terhadap keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri Bermuatan NoS terhadap keterampilan proses sains sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah skor yang diberikan oleh pengamat untuk setiap aspek pengamatan kemudian dihitung persentase pencapaian dengan rumus sebagai berikut:



$$\%J_i = \frac{\sum J_i}{N} 100\%$$

(Sudjana, 2005).

Keterangan:

%J<sub>i</sub> : Persentase ketercapaian dari skor ideal untuk setiap aspek pengamatan pada pertemuan ke-i

ΣJ<sub>i</sub> : Jumlah skor setiap aspek pengamatan yang diberikan oleh pengamat pada pertemuan ke-i

N : Skor maksimal (skor ideal)

- b. Menghitung rata-rata persentase ketercapaian untuk setiap aspek pengamatan oleh pengamat.
- c. Menafsirkan data keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri Bermuatan NoS terhadap keterampilan proses sains dengan tafsiran harga persentase ketercapaian pelaksanaan pembelajaran menurut Arikunto seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Kriteria tingkat ketercapaian pelaksanaan pembelajaran

| Presen (%) | Kriteria      |
|------------|---------------|
| 80,1-100   | Sangat tinggi |
| 60,1-80    | Tinggi        |
| 40,1-60    | Sedang        |
| 20,1-40    | Rendah        |
| 0-20       | Sangat rendah |

(Arikunto, 2002)

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri bermuatan NoS efektif dalam meningkatkan KPS peserta didik pada materi larutan penyangga. Hal ini ditunjukkan dengan perolehan nilai rata-rata *n-Gain* kelas eksperimen yang lebih tinggi daripada rata-rata *n-Gain* kelas kontrol. Keefektifan ini juga didukung oleh hasil uji *effect size* yang menunjukkan bahwa 97% peningkatan KPS peserta didik dipengaruhi oleh pembelajaran inkuiri bermuatan NoS, serta hasil pengamatan aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran berkategori sangat tinggi.

### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk:

1. Pembelajaran inkuiri bermuatan NoS dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pengajaran bagi guru dalam pembelajaran kimia di sekolah, karena terbukti efektif untuk meningkatkan KPS peserta didik.
2. Melakukan penelitian menggunakan model pembelajaran inkuiri bermuatan NoS pada materi yang lainnya untuk meningkatkan KPS peserta didik.
3. Guru yang menggunakan model pembelajaran inkuiri perlu memperhatikan kemampuannya dalam mengelola waktu agar pembelajaran dapat berlangsung dengan baik dan efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Af'idayani, N., Setiadi, I., & Fahmi. 2018. The Effect of Inquiry Model on Science Process Skills and Learning Outcomes. *European Journal of Education Studies*. 4(2), 177-182.
- Anitah, W., Nahadi., Karyadi., Beny., & Burhanudin. 2007. *Strategi Pembelajaran Kkimia*. Universitas Terbuka. Jakarta. 30 hlm.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta. Jakarta. 413 hlm.
- Asabe, M.B., dan Yusuf, S. D. 2016. Effects of Science Process Skills Approach And Lecture Method On Academic Achievement of Pre-Service Chemistry Teachers In Kaduna State Nigeria. ATBU. *Journal of Science, Technology & Education*. 4 (2): 68-72.
- Azizah, H., Sukarno, S., & Hartoyo, Z. (2023). Korelasi Antara Keterampilan Proses Sains Dengan Literasi Sains Siswa Madrasah Tsanawiyah Negeri Kota Jambi. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 3(1), 1–9.
- Azzahroh, S.N., Septaria, K., & Wulandari, S. 2024. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Bermuatan Nature of Science (NoS) terhadap Argumentasi Ilmiah pada Topik Zat Aditif. *Jurnal Penelitian Sains dan Pendidikan*. 4(1), 13-21.
- Brotherton, P. N., & Preece, P. F. 1995. Science Process Skills: Their Nature and Interrelationships. *Research in Science & Technological Education*. 13(1), 5-11.
- Bulfiah, R, P. 2023. Efektivitas Model Process-Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Koloid. (*Skripsi*). Bandar Lampung: Universitas Lampung.

- Chantika, B. R., & Utami, L. 2022. Desain Dan Uji Coba E-Modul Berbasis Inkuiri Terintegrasi *Nature of Science* pada Materi Sel Volta. *Journal of Natural Science Learning*. 1(1), 36-45.
- Damayanti, R., Rosilawati, I., & Fadiawati, N. 2018. Efektivitas LKS Larutan Penyangga Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan KPS Ditinjau dari Kemampuan Kognitif. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 7(1), 154-168.
- Desideria, S., Latisma Dj., & Rahadian, Z. 2018. Deskripsi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI IPA Pada Materi Larutan Penyangga Di SMAN 15 Padang. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(1), 1-8.
- Dincer, S. 2015. Effects of Computer Assisted Learning on Students Achievements in Turkey: A Meta-analysis. *Journal of Turkish Science Education* 12(1): 99-118.
- Doyan, A., Susilawati., & Hardiansyah, A. 2020. Development of Natural Science Learning Tools with Guided Inquiry Model Assisted by Real Media to Improve Students' Scientific Creativity and Science Process Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(1), 15-20.
- Fernanda, A., Haryani., Prasetsya, A, T., & Hilmi, M. 2019. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik Kelas XI pada Materi Larutan Penyangga dengan Model Pembelajaran Predict Observe Explain. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2326-2336.
- Frankel, J. R., Wallen, N. E. dan Hyun, H. H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill.
- Fitriah., Fauziah, N., Sulistiyawati., & Rizkiah. 2024. Keterampilan Dasar Proses Sains Peserta didik Melalui Model Pembelajaran Environmental Learning. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 8(3), 1278-1293.
- Gusdiantini, L., & Aeni, A. N. (2017). Pengembangan Keterampilan Proses Sains Peserta didik Kelas V Pada Materi Gaya Gesek melalui Pembelajaran Kontekstual. *Jurnal Pena Ilmiah*, 2(1). 651-660.
- Hake, R. 1998. Interactive-engagement Versus Traditional Methods: a-six Thousand-student Survey Of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.

- Hewi, L., & Shaleh, M. 2020. Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Golden Age*, 04(1), 30–41.
- Iswatun, I., Mosik, M., & Subali, B. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan KPS dan Hasil Belajar Peserta didik SMP Kelas VIII. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 3 (2), 150-160.
- Jahjouh, Y.M.A. 2014. The Effectiveness of Blended E-Learning Forum In Planning For Science Instruction. *Journal Of Turkish Science Education* 11(4): 3-16.
- Jaya, T. D., Tukan, M. B., & Komisia, F. 2022. Penerapan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Peserta didik Materi Larutan Penyangga. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 359–366.
- Jumaeni. 2024. Penerapan Pembelajaran Bermuatan NoS (Nature of Science) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Peserta didik. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*. 4(2), 39-52.
- Kelana, J,B, & Wardani, D. S. 2021. *Model Pembelajaran IPA SD*. Edutrimedia. Indonesia. 73 hlm.
- Lederman, N. G. 2013. *Nature of Science* and Saintific Inquiry as Contexts for The Learning of Science and Achivement of Scientific Literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Sciences and Technology*, 3(1), 138-147.
- Lestari, H. 2020. Peningkatan Pemahaman *Nature of Science* (NoS) Peserta didik Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Ditinjau Dari Tingkat Efikasi Diri. *Reslaj : Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 2(2), 228–250.
- Lestari, H., & Rahmawati, I. 2020. Integrated STEM through Project Based Learning and Guided Inquiry on Scientific Literacy Abilities in Terms of Self-Efficacy Levels. *Al Ibtida journal*, 7(1), 19–32.
- Mudavanhu, Y., & Zezerwa, N. 2017. The Views of Nature of Science Expressed by In-Service Teachers Who Were Learning History and Philosophy Of Science. *Journal of Educational and Social Research*, 7 (3), 39–48.

- Mutasam, U., Ibrohim, I., & Susilo, H. 2020. Penerapan Pembelajaran Sains Berbasis Inquiry Based. *Jurnal Pendidikan Teori Penelitian dan Pengembangan*, 5(10), 1467-1472.
- Nugraheny, D, C., & Widodo, A. 2021. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Nature of Science Terhadap Pembelajaran Sains. *Jurnal Visipena*, 12(1), 111-123.
- Nurwanti, H., Khery, Y., & Nufida, B, A. 2018. Pengembangan Modul Ikatan Kimia dan Bentuk Molekul Bermuatan Nature Of Science untuk Menumbuhkan Literasi Sains Peserta didik. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 6(2), 81-99.
- Permatasari, N. 2022. Identifikasi Kompetensi Literasi Sains Peserta Didik Pada Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di SMP Negeri 43 Rejang Lebong. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(1), 23–46.
- Rahayu, A., & Anggraeni, P. 2017. Analisis Profil Ketrampilan Proses Sains Peserta didik Sekolah Dasar di Kabupaten Sumedang. *Jurnal Pesona Dasar*, 5(2), 22-33.
- Rini, N, P., Widodo, W., & Roqobih, F,D. 2024. Pembelajaran Discovery untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta didik Materi Interaksi Makhluk Hidup. *Journal of Science Education*. 4(1). 312-320.
- Rosmiati. 2022. Pembelajaran Kimia yang Menyenangkan di Madrasah. *Uniqbu Journal of Exact Sciences (UJES)*, 3(1), 18-28.
- Sahyar, & Nst, F. H. 2017. The Effect of Scientific Inquiry Learning Model Based on Conceptual Change On Physics Cognitive Competence and Science Process Skill (SPS) of Students at Senior High School. *Journal of Education and Practice*, 8(5), 120–126.
- Savitri, M., & Maryati, Anita Marina. 2015. Rekonstruksi Bahan Ajar Bermua-tan View of Nature of Science untuk Pembelajaran IPA di SMP. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*. 405-408.
- Schallert, S., Lavicza, Z., & Vandervieren, E. 2020. Merging flipped classroom approaches with the 5E inquiry model: a design heuristic. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(6), 1528–1545.

- Setiawaty, S., Mellyzar., Alina, S., Fitriani., Fatmi, N., & Fonna, M. 2023. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta didik SMP Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 305-315.
- Salosso, S. W., Nurlaili., & Ratna, W., 2018. Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta didik SMA Melalui Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E pada Pokok Bahasan Larutan Asam dan Basa. *Jurnal Bivalen, Chemical Sudies Journal*. 1(1), 45-50.
- Sanjaya, W. 2006. Strategi Pembelajaran; Bermuatan Standar Proses Pendidikan. Kencana Prenada Media Group: Jakarta. 294 hlm.
- Streiner, D. L. 2003. Starting at The Beginning: an Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency. *Journal of Personality Assessment*. 80(1), 99-103.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Tarsito. Bandung. 508 hlm.
- Sudrajat, A. 2011. *Pembelajaran Inkuiri*. Diakses pada tanggal 01 Maret 2025.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung. 346 hlm.
- Suherti, E., Rohimah., & Maryam, S. 2016. *Bahan Ajar Mata Kuliah Pembelajaran Terpadu*. FKIP Universitas Pasundan. Bandung. 53 hlm.
- Sunyono. 2020. *Model Pembelajaran Multipel Representasi Edisi 2; Pembelajaran Empat Fase dengan Lima Kegiatan: Orientasi, Eksplorasi Imajinatif, Internalisasi, dan Evaluasi*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 136 hlm.
- Suratmi, A., & Widodo, A. 2021. Penerapan Model Pembelajaran NoS untuk Meningkatkan Pemahaman NoS Peserta didik Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 7(2).
- Taber, K. S. (2017). Knowledge, Beliefs And Pedagogy: How the Nature of Science Should Inform the Aims of Science Education (And Not Just When Teaching Evolution). *Cultural Studies of Science Education*, 12(1), 81-91.
- Uliya, N. H., & Muchlis. 2022. Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Google Classroom Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Edukatif Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 1083-1093.

- Vesterinen, V. 2012. *Nature of science for chemistry education*. LUMAT-B: Internasional.  
<https://journals.helsinki.fi/lumatb/article/download/1199/1197/3843>
- Wenning, C. J. 2006. A framework for teaching the nature of science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 3(3), 3-10.
- Wesnawati, D., Suma, K., & Subagia, I W. 2022. Nature of Science (NoS) Oriented in Improving Students' Science Process Skills. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 55(2), 285-298.
- Wulandari, P., Widiyawati, Y., & Sari, D, S. 2019. Pengembangan LKPD Berbasis *Nature of Science* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Saintifika*, 21(2), 23-34.
- Yulita, I., Adriani, N., Fatoni, A., Hermawan, D., & Mudzakir, A. 2019. Mengidentifikasi Pandangan *Nature of Science* (Vnos) Calon Guru Kimia. *Jurnal Zarah*, 7(2), 62–73.
- Yunita, N., & Nurita, T. 2021. Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta didik pada Pembelajaran Daring. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 9(3), 378-385.
- Zamista, A, A., & Kaniawati, I. 2015. Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Mteri Fluida Statis Kelas X SMA/MA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, SNF2015-III-5-10.