

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pesat yang terjadi pada abad ke-21 ini telah menuntut masyarakat untuk memiliki daya saing global (Atik *et al.*, 2023). Berhubungan dengan hal tersebut, muncul beberapa gagasan terkait keterampilan abad ke-21 yang bertujuan untuk mempersiapkan masyarakat dalam menghadapi tantangan dan persaingan yang juga turut berkembang ini. Beberapa organisasi seperti P21 (*Partnership for 21st Century Skills*), ATC21S (*Assessment and Teaching of 21st Century Skills*), dan *National Education Association* telah mengemukakan gagasan yang berbeda-beda namun memiliki esensi yang sama. Berdasarkan beberapa gagasan yang dikemukakan tersebut, terdapat empat keterampilan utama yang dibutuhkan pada abad ke-21 ini, yaitu berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking* dan *problem solving*), berkomunikasi (*communication*), dan berkolaborasi (*collaboration*) (Mardhiyah, *et al.*, 2021).

Keterampilan abad ke-21 perlu dilatihkan dalam proses pembelajaran demi mempersiapkan generasi penerus yang mampu bekerja, bertahan hidup, dan bersaing di kehidupan yang semakin modern (Atik *et al.*, 2023). Kompetensi yang perlu dimiliki oleh siswa agar mampu bersaing dalam abad ke-21 akan tumbuh apabila dilatihkan keterampilan proses sains secara baik dalam pembelajaran (Turiman *et al.*, 2012; Yadav & Mishra, 2013; Pratiwi, 2022). Keterampilan proses sains dibutuhkan oleh siswa untuk menghadapi dunia yang didominasi dengan sains dan teknologi (Jaya *et al.*, 2022; Yalçinkaya-Önder *et al.*, 2022). Selain itu, menurut Izza *et al.* (2016), keterampilan proses sains menjadi dasar dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti memecahkan masalah. Pentingnya keterampilan proses sains dalam pembelajaran sejalan dengan muatan Kurikulum Merdeka yang diterapkan saat ini. Dalam pembelajaran sains, khususnya mata pelajaran biologi, keterampilan proses sains mendapat perhatian khusus dalam proses pembelajaran dan evaluasi dalam Kurikulum Merdeka, yang mana terdapat pengelompokan capaian pembelajaran biologi berdasarkan dua elemen, yaitu pemahaman dan keterampilan proses (Kemdikbudristek, 2022).

Meisya Azzahra, 2023

**PERBANDINGAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA PEMBELAJARAN MATERI
PERUBAHAN LINGKUNGAN MELALUI DISCOVERY LEARNING DAN PEMBELAJARAN BERBANTUAN
LABORATORIUM VIRTUAL**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Oleh karena itu, keterampilan proses sains sangat penting dikuasai oleh siswa dan guru dituntut untuk memfasilitasi siswa agar dapat mengembangkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran sehingga dihasilkan generasi penerus yang mampu bertahan dalam kemajuan zaman ini.

Namun, realita yang terjadi saat ini adalah belum banyak sekolah yang benar-benar menekankan pada pembelajaran berbasis keterampilan abad ke-21 dengan menerapkan keterampilan proses sains seperti yang diharapkan (Chu *et al.*, 2017; Redhana, 2019; Pratiwi *et al.*, 2019). Berdasarkan fakta ilmiah dari hasil penelitian Mahmudah *et al.* (2019) mengenai profil keterampilan proses sains siswa SMA, diperoleh bahwa sebanyak 24% siswa memiliki keterampilan proses sains pada kategori sedang dan 76% sisanya berada di kategori rendah. Selanjutnya, pada penelitian Robiatul *et al.* (2020), ditemukan bahwa hasil perolehan rata-rata keterampilan proses sains siswa pada materi ekosistem tergolong dalam kategori kurang, yaitu sebesar 38,83%. Berdasarkan indikator keterampilan proses sains yang diukur, yaitu keterampilan mengobservasi, mengklasifikasi, menginterpretasi, memprediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merancang percobaan, menerapkan konsep, dan mengomunikasikan, hanya satu indikator yang memperoleh skor dalam kategori sedang sebesar 64,75%, yaitu menggunakan alat dan bahan (Robiatul *et al.*, 2020).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kusuma dan Rusmansyah (2021) juga menunjukkan bahwa sebanyak 64% siswa SMA memiliki keterampilan proses sains yang rendah dan indikator keterampilan proses sains siswa yang paling rendah adalah keterampilan menginterpretasi dan mendesain eksperimen. Nilai keterampilan proses sains yang rendah dapat disebabkan oleh pengembangan dan pelatihan keterampilan proses sains siswa dalam kegiatan pembelajaran masih kurang optimal sehingga rata-rata kemampuan siswa rendah (Kusuma & Rusmansyah, 2021). Padahal, dengan memiliki keterampilan proses sains yang baik, siswa mampu menghadapi tantangan dan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari di tengah zaman yang semakin maju ini (Jaya *et al.*, 2022; Yalçinkaya-Önder *et al.*, 2022).

Telah diketahui bahwa berbagai sektor bidang kehidupan mulai dari bidang industri, ilmu pengetahuan, dan teknologi, semuanya mengalami perkembangan yang kemudian digunakan untuk mendukung pembangunan ke arah yang lebih baik. Namun seiring dengan dampak positif yang dirasakan oleh adanya perkembangan pembangunan tersebut, terdapat pula dampak negatif yang muncul dan menjadi penyebab dari permasalahan lingkungan (Schot & Steinmueller, 2018; Song *et al.*, 2021). Sebenarnya, kerusakan lingkungan seperti penipisan lapisan ozon, pemanasan global, hujan asam, serta pencemaran air, udara, dan tanah sudah terlihat jelas sejak tahun 1970 (Boca & Saraçlı, 2019). Permasalahan kerusakan hubungan yang harmonis antara manusia dengan lingkungan sudah merebak secara global. Hal tersebut tentu saja sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan makhluk hidup di masa mendatang dan sudah menjadi tugas manusia sebagai makhluk yang paling berakal untuk memperbaiki kerusakan yang telah terjadi serta menjaga lingkungan agar tidak semakin rusak (Schot & Steinmueller, 2018).

Upaya perlindungan terhadap lingkungan telah dilakukan di berbagai bidang, salah satunya adalah bidang pendidikan (Shepardson, 2012; Boca & Saraçlı, 2019). Berbagai permasalahan di atas merupakan tantangan dalam bidang pendidikan untuk dapat memberikan kontribusi terhadap pembentukan perilaku yang bertanggung jawab terhadap lingkungan (Sukma *et al.*, 2020). Hal tersebut dikarenakan pendidikan merupakan suatu proses pembelajaran yang dilakukan secara integratif membantu siswa dalam memahami lingkungan dengan tujuan akhir yaitu untuk meningkatkan perlindungan dan sikap bertanggung jawab terhadap lingkungan (Sukma *et al.*, 2020). Selain itu, melalui pendidikan juga siswa dapat dilatih untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan permasalahan lingkungan agar semuanya menjadi lebih baik (Boca & Saraçlı, 2019).

Pendidikan mengenai lingkungan dianggap sebagai faktor utama proses pembelajaran yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan untuk menghadapi perubahan lingkungan (Sukma *et al.*, 2020; Boca & Saraçlı, 2019). Pada ruang lingkup pendidikan tentang lingkungan telah banyak dilakukan

penelitian, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan di negara-negara Afrika yang menemukan bahwa masyarakat mulai menyadari akan pentingnya peran pendidikan mengenai lingkungan sebagai wujud upaya menanamkan dan mengembangkan sikap peduli lingkungan pada siswa (Erhabor & Don, 2016). Mengingat pentingnya pendidikan lingkungan dalam pembelajaran, hal ini sudah diintegrasikan pada kurikulum yang ada di Indonesia (Indahri, 2020).

Pendidikan lingkungan di Indonesia diintegrasikan dalam mata pelajaran yang diajarkan di sekolah, salah satunya adalah mata pelajaran biologi. Muatan Kurikulum Merdeka untuk pembelajaran biologi Fase E kelas X, tercantum materi tentang perubahan lingkungan yang di dalamnya menuntut siswa untuk mampu menciptakan solusi atas permasalahan lingkungan yang terjadi dalam ruang lingkup lokal maupun global (Kemendikbudristek, 2022). Hal ini membuat pembelajaran harus dapat memfasilitasi siswa untuk dapat memahami fakta dan konsep mengenai lingkungan beserta perubahannya dan mengembangkan keterampilan proses siswa untuk dapat diaplikasikan dalam mengatasi permasalahan lingkungan (Indahri, 2020). Kemampuan siswa dalam memahami perubahan lingkungan dengan baik sangatlah penting, mengingat perubahan lingkungan merupakan isu yang penting saat ini karena dampaknya dirasakan oleh seluruh masyarakat dunia. Oleh karena itu, saat ini perubahan lingkungan telah menjadi perhatian dunia dan sedang gencar diupayakan tindakan pengendalian terkait perubahan lingkungan salah satunya melalui bidang pendidikan (Turra *et al.*, 2013; Shepardson, 2012; Malhi *et al.*, 2020).

Namun, meskipun pendidikan tentang lingkungan sudah diterapkan, hal tersebut belum menghasilkan *output* yang optimal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Bodzin *et al.* (2014) ditemukan adanya kesalahpahaman mengenai pengetahuan terkait perubahan lingkungan sub materi perubahan iklim pada siswa tingkat sekolah menengah atas. Selanjutnya, hasil observasi Izza *et al.* (2016) menunjukkan bahwa siswa sulit memahami materi perubahan lingkungan karena banyak istilah yang harus dihafal. Oleh karena itu, dalam membelajarkan materi perubahan lingkungan, guru tidak hanya cukup dengan mengenalkan konsep saja yang membuat siswa banyak menghafal, melainkan harus melalui kegiatan yang

didasarkan pada pengalaman siswa untuk melakukan kegiatan penemuan sendiri (Izza *et al.*, 2016). Hal ini juga sejalan dengan pernyataan Sujarwanta (2012) bahwa dalam membelajarkan materi perubahan lingkungan diharapkan lebih menekankan pada pengalaman diri siswa secara langsung melalui kegiatan saintifik dengan melakukan observasi, eksperimen, atau keterampilan sains lainnya yang dapat dilakukan untuk memperoleh informasi yang rasional dan dapat diuji kebenarannya sehingga diperoleh pengalaman dan pengetahuan siswa yang lebih bermakna serta dapat menunjang keberhasilan belajar siswa.

Berkaitan dengan permasalahan di atas serta mengingat pentingnya pendidikan tentang lingkungan dan keterampilan proses sains untuk menunjang kemampuan abad ke-21, hal tersebut menjadi tantangan bagi para pendidik untuk dapat membelajarkan materi perubahan lingkungan kepada siswa dengan melibatkan kegiatan-kegiatan yang menekankan pada keterampilan proses dan bersifat *student centered* agar siswa dapat memperoleh pemahamannya sendiri sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Salah satu cara untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa adalah melalui kegiatan *discovery learning* berbasis laboratorium atau praktikum (Ayuhans *et al.*, 2016; Adawiyah *et al.*, 2018; Meishanti *et al.*, 2020). Kegiatan pembelajaran yang menempatkan siswa pada situasi lingkungan yang nyata, baik di luar kelas maupun di dalam laboratorium, sangat mendorong keterampilan proses sains siswa karena mereka dapat menghubungkan penemuan dari hasil kegiatan pengamatan dengan proses pembelajaran (Osman *et al.*, 2013).

Tawil dan Liliasari (2014) mengungkapkan bahwa keterampilan proses sains memberi kesempatan kepada siswa untuk dapat menemukan fakta dan membangun konsep melalui kegiatan atau pengalaman belajar layaknya seorang ilmuwan. Menurut pendapat Nelyza *et al.* (2015) pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa karena setiap sintaksnya saling berkaitan sehingga berpotensi untuk melatih keterampilan proses sains. Misalnya pada sintaks pemberian stimulus dan identifikasi masalah siswa dapat dilatih untuk merumuskan hipotesis, kemudian pada sintaks pengumpulan data dan pengolahan data dapat dilatih keterampilan

melakukan percobaan dan mengomunikasikan. Terakhir, pada sintaks *verification* dan *generalization* dapat melatih keterampilan siswa untuk menginterpretasi dan menyimpulkan (Nelyza *et al.* (2015). Oleh karena itu, model *discovery learning* dianggap cocok untuk menggali dan melatih keterampilan proses sains siswa untuk bekerja secara ilmiah sebagaimana cara kerja para ilmuwan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ayuhans *et al.* (2016) ditemukan bahwa kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran *discovery* pada materi fotosintesis memiliki skor *N-Gain* yang lebih tinggi pada beberapa keterampilan proses sains, diantaranya yaitu merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengidentifikasi variabel, mengomunikasikan data, dan menyimpulkan data. Selain itu, hasil penelitian Adawiyah *et al.* (2018) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran *guided discovery* terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi ekosistem dengan keterampilan yang diukur diantaranya yaitu mengobservasi, mengukur, mengklasifikasi, mengomunikasikan, menyimpulkan, dan memprediksi. Selanjutnya, pada penelitian Meishanti *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa implementasi *discovery learning* pada praktikum materi Kingdom Plantae siswa MA berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa, diantaranya yaitu mengomunikasikan, menerapkan konsep, menggunakan alat dan bahan, mengobservasi, menginterpretasi, dan mengklasifikasikan. Beberapa penelitian lainnya menunjukkan bahwa *discovery learning* dapat berpengaruh terhadap peningkatan penguasaan konsep, keterampilan menulis ilmiah, dan literasi sains pada beberapa topik yaitu, interaksi antar makhluk hidup dan enzim (Akanbi & Kolawole, 2014; Tam & Ewe, 2018; Ijeoma & Akudolu, 2021). Namun, penelitian yang menggunakan *discovery learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi perubahan lingkungan sub materi perubahan iklim masih tergolong jarang atau terbatas.

Namun, jika kegiatan praktikum tidak memungkinkan untuk dilakukan oleh siswa atau jika laboratorium fisik tidak memadai untuk memfasilitasi pembelajaran, pada era digital yang sudah berkembang ini pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat digunakan, yaitu dengan menerapkan laboratorium

virtual (Hidah & Sudiby, 2022). Hal ini juga dapat menjadi salah satu solusi dari kesulitan belajar materi perubahan lingkungan yang juga ditemukan pada hasil observasi Adriyani dan Wulandari (2018) bahwa materi perubahan lingkungan sub materi perubahan iklim merupakan salah satu materi pada mata pelajaran biologi yang sulit untuk dipahami oleh siswa. Pada dasarnya, lingkungan merupakan sistem yang kompleks sehingga untuk memahaminya diperlukan penerapan media pembelajaran yang dapat merepresentasikan sistem yang kompleks tersebut (Edstrand, 2016). Sulitnya siswa untuk memahami materi perubahan lingkungan ini disebabkan karena minimnya penggunaan media pembelajaran yang menarik, rumitnya bahasa pada teori yang dijelaskan oleh guru, serta pembelajaran bersifat *teacher centered* yang tidak melibatkan siswa secara aktif (Adriyani & Wulandari, 2018). Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah melalui pembelajaran dengan menerapkan laboratorium virtual (Dyrberg *et al.*, 2016). Walaupun siswa tidak secara langsung melakukan kegiatan laboratorium atau praktikum, namun laboratorium virtual yang merepresentasikan kondisi sesungguhnya tetap dapat melatih keterampilan proses sains siswa (Jannah *et al.*, 2020).

Berdasarkan fakta yang dikemukakan oleh Maksum dan Saragih (2020), pelaksanaan pembelajaran praktikum secara langsung sulit untuk dilaksanakan, dan sering tidak dilaksanakan. Alasannya adalah tidak tersedianya fasilitas laboratorium di sekolah baik laboratorium kimia, fisika, dan biologi. Selain itu alasan lainnya adalah ketidakpastian alat dan bahan, kelas penuh sesak, kurangnya waktu, kurangnya bahan, biaya peralatan, dan juga ketidakmampuan guru untuk menggunakan laboratorium secara efektif. Oleh karena itu, pengenalan laboratorium virtual ini menjadi salah satu alternatif praktikum dan sebagai bukti kemajuan teknologi yang mempengaruhi bidang pendidikan. Dalam berbagai penelitian, dinyatakan bahwa laboratorium virtual memiliki manfaat terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotor (Hermansyah *et al.*, 2017; Kapici *et al.*, 2019; Maksum & Saragih, 2020).

Pada penelitian sebelumnya oleh Jannah *et al.* (2020) menunjukkan bahwa penerapan laboratorium virtual berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa pada materi sistem peredaran darah. Selanjutnya, hasil penelitian yang dilakukan oleh Khairuna *et al.* (2021) menunjukkan bahwa penerapan laboratorium virtual dalam pembelajaran materi sistem ekskresi dapat secara meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Selain itu, temuan dari penelitian Arumningtyas *et al.* (2022) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran dengan menerapkan laboratorium virtual dengan skor *N-Gain* yang berada dalam kategori sedang. Berdasarkan beberapa penelitian lainnya yang telah dilakukan, penerapan laboratorium virtual dalam pembelajaran biologi telah terbukti dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan menulis laporan ilmiah, dan literasi lingkungan dalam beberapa materi pembelajaran, diantaranya sistem ekskresi, biologi molekular, dan perubahan lingkungan (Noris *et al.*, 2022; Angreani *et al.*, 2022; Al-Nakhle, 2022). Namun, penelitian yang menggunakan laboratorium virtual untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi perubahan lingkungan sub materi perubahan iklim masih tergolong jarang atau terbatas.

Pada penelitian ini, materi perubahan lingkungan dipilih sebagai wujud peduli terhadap isu-isu lingkungan. karena salah satu cara pengendalian perubahan lingkungan adalah melalui bidang pendidikan. Selain itu, siswa mendapatkan pemahaman yang lebih dalam dan berakar tentang konten yang dapat mendukung pembelajaran di bidang ilmiah karena melalui materi tersebut, siswa dapat melihat berbagai fenomena-fenomena (Makransky *et al.*, 2016). Selanjutnya, dalam membelajarkan materi perubahan lingkungan diperlukan cara yang membuat siswa dapat menemukan sendiri mengenai fakta atau konsep terkait agar pembelajaran tidak hanya sekedar menghafal dan dalam proses pembelajaran tersebut, keterampilan sains siswa dapat terlatih. Melalui *discovery learning*, siswa dapat belajar perubahan lingkungan dengan mengembangkan keterampilan proses sains yang dimilikinya untuk menemukan fakta atau konsep terkait. Selain itu, untuk mengatasi hafalan yang banyak dalam materi perubahan lingkungan

dapat digunakan media yang cocok untuk merepresentasikan fenomena-fenomena yang terjadi. Melalui laboratorium virtual sebagai media pembelajaran diharapkan dapat membantu siswa dalam mempelajari materi perubahan lingkungan dan melatih keterampilan proses sains siswa. Selain itu, siswa dapat mengetahui perubahan apa yang akan terjadi di masa mendatang, tanpa memberikan resiko yang berbahaya dalam proses mengetahuinya.

Berdasarkan pernyataan dan permasalahan yang telah dikemukakan, sebagai bentuk upaya dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa yang diperlukan untuk menunjang keterampilan-keterampilan abad ke-21 dan juga sebagai wujud peduli terhadap isu-isu lingkungan, maka dilakukan penelitian dengan menerapkan *discovery learning* dan pembelajaran berbantuan laboratorium virtual pada materi perubahan lingkungan untuk mengetahui masing-masing potensinya dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana perbandingan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran materi perubahan lingkungan melalui *discovery learning* dan pembelajaran berbantuan laboratorium virtual?”

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan untuk mencapai tujuan yaitu menganalisis perbandingan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran materi perubahan lingkungan melalui *discovery learning* dan pembelajaran berbantuan laboratorium virtual.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi beberapa manfaat, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Dapat memberi informasi terkait perbandingan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran materi perubahan lingkungan melalui *discovery learning* dan pembelajaran berbantuan laboratorium virtual.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi guru dan pihak sekolah, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan dalam menggunakan model *discovery learning* atau pembelajaran berbantuan laboratorium virtual untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
- b. Bagi siswa, diharapkan melalui *discovery learning* dan pembelajaran berbantuan laboratorium virtual dapat meningkatkan keterampilan proses sains yang dibutuhkan sebagai bekal untuk mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan pada abad ke-21.
- c. Bagi peneliti, diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini dapat diperoleh pengalaman baru yang bermanfaat serta memiliki kontribusi terhadap perkembangan dunia pendidikan dengan hasil penelitian yang dimiliki. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif rujukan bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian serupa.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian tidak meluas dan lebih terarah, maka terdapat beberapa hal yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan kepada siswa SMA kelas X semester genap yang berfokus pada keterampilan proses sains yang dimiliki oleh siswa sebelum dan setelah dilakukannya pembelajaran dengan model *discovery learning* dan pembelajaran berbantuan laboratorium virtual.
2. Materi dibelajarkan adalah perubahan lingkungan, khususnya mengenai perubahan iklim.
3. Keterampilan proses sains siswa diukur berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dengan soal yang memuat indikator keterampilan proses sains berdasarkan *American Association for the Advancement of Science (AAAS)*. Terdapat dua kategori keterampilan proses sains yang diukur, yaitu keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi. Keterampilan proses sains dasar meliputi keterampilan mengomunikasikan, memprediksi, dan menyimpulkan. Sementara itu, keterampilan proses sains

terintegrasi meliputi keterampilan merumuskan hipotesis, mengidentifikasi dan mengontrol variabel, bereksperimen, dan menginterpretasi.

1.6 Asumsi

Asumsi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Discovery learning* memberi pengalaman bermakna bagi siswa dalam membangun pengetahuan melalui penggunaan sejumlah keterampilan proses sains (Osman *et al.*, 2013). Keterampilan proses sains dapat berkembang sesuai pengalaman belajar (Tawil & Liliasari, 2014).
2. Pembelajaran berbantuan laboratorium virtual dapat melatih keterampilan proses sains siswa layaknya kegiatan pembelajaran menggunakan laboratorium fisik karena laboratorium virtual menyajikan simulasi komputer yang merepresentasikan kondisi sesungguhnya (Jannah *et al.*, 2020). Laboratorium digunakan sebagai alternatif jika laboratorium fisik tidak memadai atau kondisi tidak memungkinkan bagi siswa untuk melaksanakan praktikum secara langsung (Hidah & Sudiby, 2022).

1.7 Hipotesis

Rumusan hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran materi perubahan lingkungan melalui *discovery learning* dan pembelajaran berbantuan laboratorium virtual.
2. Terdapat perbedaan keterampilan proses sains siswa siswa pada pembelajaran materi perubahan lingkungan melalui *discovery learning* dan pembelajaran berbantuan laboratorium virtual.

1.8 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut.

1. Bab I berisi pendahuluan skripsi yang terdiri dari latar belakang masalah yang diteliti, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi, hipotesis, dan struktur organisasi penulisan skripsi.

2. Bab II berisi kajian pustaka yang memuat teori serta penelitian sebelumnya terkait variabel yang diteliti, yaitu meliputi keterampilan proses sains, pembelajaran *discovery learning*, dan laboratorium virtual.
3. Bab III berisi metode penelitian, yaitu mengenai penejelasan metode dan desain penelitian yang digunakan oleh peneliti dalam mendapatkan data, partisipan yang terlibat dalam penelitian, instrumen yang digunakan dalam penelitian dan di dalamnya terdapat hasil uji coba instrumen, penentuan populasi dan sampel penelitian, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, dan analisis data penelitian.
4. Bab IV berisi temuan dan pembahasan dari setiap pertanyaan penelitian dengan menampilkan data hasil penelitian yang ditampilkan dalam bentuk deskripsi, grafik, tabel, dan dilengkapi dengan data pendukung yang didapatkan selama penelitian, lalu dilanjutkan dengan pembahasan dari hasil penelitian tersebut yang disesuaikan dengan teori dan hasil penelitian sebelumnya yang relevan.
5. Bab V berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi, diantaranya memuat kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan dan merupakan jawaban dari rumusan masalah serta implikasi dan rekomendasi yang ditujukan kepada para pembaca dan peneliti selanjutnya.