

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan sangat penting karena berperan sebagai fondasi utama dalam membentuk karakter, keterampilan, dan pengetahuan individu.¹ Transformasi pendidikan di abad ke-21 merupakan sebuah keniscayaan yang didorong oleh pesatnya perkembangan teknologi informasi dan globalisasi. Pendidikan merupakan suatu hal yang krusial bagi semua kalangan dan wajib dilakukan bagi setiap manusia. Pendidikan memiliki peran penting dalam membentuk kualitas sumber daya manusia.² Hal ini mengindikasikan bahwa sekolah bukan hanya tempat sekadar mentransfer pengetahuan akademis, melainkan wadah untuk membentuk karakter dan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan masa depan. Namun demikian, realita yang terjadi di sebagian besar sekolah masih memperlihatkan dominasi pendekatan konvensional yang lebih berorientasi pada aspek kognitif semata.

Pola pembelajaran konvensional dengan model *direct instruction* kurang mendukung pengembangan keterampilan penting abad ke-21 yang diperlukan

¹ Cintia Ayu Dama Yanti dan Desyana Olenka Margaretta, *Pengembangan E-Modul Berbasis PBL Bermuatan STEM pada Materi Pemanasan Global Kelas X MAN 3 Tulungagung*, (Skripsi, UIN SATU Tulungagung, 2025): 1.

² A. C. Pramudita dan Muhammad Luqman Hakim Abbas, "Pengaruh Model Problem Based Learning dengan Teknik Probing terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Hukum Newton Kelas XI MAN 1 Tulungagung", *Charm Sains Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol 7, No. 1, (2026): 89.

siswa dalam menghadapi tantangan dunia nyata.³ Banyak kemajuan yang telah dicapai dalam pendidikan fisika terutama karena meningkatnya tuntutan sains dan pemikiran ilmiah dalam kehidupan nyata. Fisika sendiri merupakan ilmu yang mempelajari tentang fenomena alam, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan matematika. Pengukuran-pengukuran yang teliti sangat diperlukan dalam fisika agar pengamatan gejala alam dapat di jelaskan dengan akurat. Pencapaian kurikulum dalam pendidikan, mengharuskan pembelajaran mendapatkan kriteria ketuntasan minimal (KKM) pada suatu mata pelajaran dan sesuai dengan petunjuk.

KKM adalah kriteria paling rendah untuk menentukan pencapaian ketuntasan.⁴ Pembelajaran fisika di dalamnya terdapat konsep-konsep yang sifatnya abstrak sehingga sulit dipahami siswa dan membutuhkan waktu yang lama untuk memastikan siswa memahami konsep tersebut. Kajian konsep abstrak tentu membutuhkan cara untuk mengungkapkan secara konkrit dengan media dapat berupa gambar video atau animasi untuk memperjelas konsep yang disajikan.⁵

³ Irma Pratiwi, "Transformasi Pendidikan Dasar: Peran Keterampilan Abad Ke-21 dalam Pembelajaran Sehari-hari", *Jurnal Pendidikan dan Kependidikan*, Vol. 9, No. 2, (2024): 46–51.

⁴ Desi Petri, "Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Fisika Kelas X MIPA 5 Di SMAN 2 Sungai Penuh Tahun Pelajaran 2021/2022", *Jurnal Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning and Studies (IICLS)*, Vol. 3, No. 3, (2022): 2.

⁵ Sonia, dkk., "Penggunaan *Physics Education Technology* (PhET) dengan Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Fluida Dinamis", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, Vol. 6, No. 1, (2022): 137.

Fisika merupakan salah satu bagian dari ilmu sains yang tumbuh dan berkembang melalui tahap-tahap observasi.⁶ Mata pelajaran sekolah, khususnya pelajaran fisika, membutuhkan pemahaman yang lebih dan dipandang sebagai pembelajaran yang kurang menyenangkan, bahkan dari tingkat pendidikan SD, SMP, dan SMA, siswa seringkali menemui kendala ketika belajar fisika.⁷ Beberapa siswa kurang berhasil atau tidak mencapai hasil yang memuaskan selama pembelajaran karena belum mendapatkan model pembelajaran yang sesuai dengan kemampuannya.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMAN 1 Rejotangan pada tanggal 26 Januari – 5 Februari 2026 dalam pembelajaran fisika, pembelajaran fisika di sekolah masih menghadapi permasalahan berupa rendahnya keterampilan kerja ilmiah dan hasil belajar siswa. Permasalahan tersebut disebabkan proses pembelajaran masih didominasi oleh guru dengan model *direct instruction* yang sering menulis di papan tulis dan banyak mengerjakan latihan soal sehingga kurang melibatkan siswa aktif dalam kegiatan ilmiah. Siswa lebih banyak menerima informasi secara langsung tanpa diberikan kesempatan yang cukup untuk melakukan pengamatan, penyelidikan, dan analisis data secara mandiri, sehingga keterampilan kerja ilmiah siswa belum berkembang secara optimal dan berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Umi Latifah dimana siswa hanya sebagai pendengar informasi yang diberikan oleh guru tanpa memberikan timbal balik.

⁶ Karlita Rosanti, dkk., “Model Pembelajaran *Problem Based Instruction* dalam Pembelajaran Fisika di SMP”, *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 3. No. 1, (2013): 89.

⁷ Agus Pujiyanto, “Analisis Konsepsi Siswa pada Konsep Kinematika Gerak Lurus”, *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, Vol. 1. No. 1, (2013): 16.

Oleh karena itu, perlu diselesaikan permasalahan tersebut agar dapat meningkatkan keterampilan kerja ilmiah dan hasil belajar siswa.

Keterampilan kerja ilmiah siswa dalam hasil observasi menunjukkan bahwa keterampilan kerja ilmiah siswa masih tergolong rendah. Siswa belum terbiasa melakukan indikator dari kegiatan keterampilan kerja ilmiah seperti merumuskan masalah, merumuskan prediksi, merumuskan variabel percobaan, merumuskan definisi operasional variabel percobaan, mengkomunikasikan data hasil percobaan, menganalisis data hasil percobaan, dan membuat kesimpulan. Rendahnya keterampilan kerja ilmiah ini disebabkan oleh proses pembelajaran yang jarang melibatkan siswa dalam kegiatan penyelidikan atau eksperimen secara sistematis. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Nurhayati, dkk. yang menyatakan bahwa siswa yang terbiasa belajar dengan metode ceramah memiliki keterampilan kerja ilmiah yang rendah karena tidak dilatih menerapkan metode ilmiah dalam pembelajaran sains. Keterampilan kerja ilmiah hanya dapat berkembang apabila siswa dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran berbasis penemuan dan penyelidikan ilmiah.⁸

Kemudian didapatkan bahwa hasil belajar siswa pada pembelajaran fisika masih terdapat siswa yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 75, dimana dari 72 siswa terdapat 41 siswa yang memiliki nilai di bawah KKM. Rendahnya hasil belajar ini tidak hanya dipengaruhi oleh tingkat kesulitan materi, tetapi juga dipengaruhi oleh model pembelajaran yang

⁸ Nurhayati, S., dkk., "Analisis Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa pada Pembelajaran IPA", *Jurnal Pendidikan Fisika UIN Alauddin*, Vol. 4, No. 1 (2020): 23–30.

digunakan, keterbatasan media pembelajaran, serta rendahnya keterampilan kerja ilmiah siswa. Hasil belajar siswa akan meningkat apabila proses pembelajaran dirancang untuk mendorong siswa aktif membangun pengetahuan melalui media interaktif dan model pembelajaran yang sesuai.

Selain itu, pembelajaran fisika pada materi pemanasan global belum didukung oleh media pembelajaran interaktif yang mampu memfasilitasi siswa untuk melakukan eksplorasi konsep secara mandiri. Padahal, penggunaan media pembelajaran interaktif seperti *PhET Simulation* dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati fenomena, memanipulasi variabel, melakukan penyelidikan, menganalisis hasil pengamatan, serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh. Kegiatan tersebut sejalan dengan indikator keterampilan kerja ilmiah sehingga dapat membantu siswa membangun pemahaman konsep secara lebih bermakna. Dengan demikian, pemanfaatan *PhET Simulation* tidak hanya mendukung berkembangnya keterampilan kerja ilmiah, tetapi juga berpotensi menghasilkan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan pembelajaran yang hanya guru.

Pada pembelajaran fisika di kelas, guru jarang memanfaatkan media pembelajaran berbasis teknologi. Pembelajaran lebih banyak mengandalkan dari buku teks dan penjelasan verbal guru. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak. Hal ini menjadi kendala khususnya pada materi pemanasan global yang melibatkan proses fisika yang tidak dapat diamati secara langsung, seperti efek rumah kaca dan peningkatan suhu rata-rata bumi. Sehingga, dengan adanya penggunaan

media pembelajaran interaktif dapat memberikan dampak positif dan manfaat dalam memudahkan proses belajar siswa. Di samping itu, media pembelajaran menjadi dasar yang sangat diperlukan dalam proses pembelajaran.

Penggunaan model pembelajaran yang tepat dapat membantu siswa mencapai hasil belajar yang lebih baik dengan memudahkan mereka memahami pelajaran dan meningkatkan kesenangan belajar, serta memotivasi mereka untuk menyelesaikan tugas. Faktor yang paling penting dalam keberhasilan mengajar guru adalah dapat atau tidaknya meningkatkan hasil belajar siswa. Guru dapat memilih atau memodifikasi pendekatan dan model pembelajaran berdasarkan karakteristik materi pelajaran yang diajarkannya. Guru juga harus memiliki pemahaman yang komprehensif dan mampu memutuskan secara rasional kapan menerapkan satu atau lebih metode secara efektif.⁹

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan kerja ilmiah dan hasil belajar siswa adalah model pembelajaran *Discovery Learning*. Pemilihan model *Discovery Learning* diharapkan mampu mengembangkan cara belajar aktif siswa dengan mencari, menemukan dan menyelidiki sendiri, maka hasil yang akan diperoleh bertahan lama dalam ingatan sehingga tidak mudah dilupakan oleh siswa, menjadikan proses

⁹ Zani, Rahma dkk., “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa”, *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA (JIPi)*, Vol. 2, No. 2, (2018): 56-63.

belajar mengajar berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.¹⁰

Model pembelajaran *Discovery Learning* yang berpusat pada siswa dengan melibatkan peran aktif siswa dan dapat memberi kesempatan membangun pengetahuan di dalam benak siswa. Karena ilmu fisika identik dengan teori yang cukup sulit dipahami dan memerlukan pembuktian melalui serangkaian percobaan ilmiah, percobaan tersebut diperlukan untuk memfasilitasi siswa agar lebih dalam memahami materi. Maka dalam penelitian ini penulis memilih model *Discovery Learning* berbantuan media *PhET imulation*. Simulasi komputer digunakan dalam ruang lingkup pembelajaran penemuan ilmiah (*scientific discovery learning*).¹¹

Model *Discovery Learning* yang didasarkan pada teori konstruktivisme menekankan bahwa pengetahuan dibangun oleh siswa melalui pengalaman dan proses penemuan sendiri. *Discovery Learning* adalah suatu model pembelajaran untuk mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang di dapatkan akan tahan lama dalam ingatan, maka siswa tidak mudah lupa dengan apa yang telah mereka temui.¹² *Discovery Learning* adalah cara untuk mengkomunikasikan

¹⁰ Fina Novianti, La Tahang, dan Muh. Yuris, "Penerapan Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Materi Cahaya dan Alat Optik Kelas VIII 4 SMP Negeri 3 Kulisusu Semester Genap Tahun Ajaran 2018/2019", *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, Vol. 5, No. 1, (2020): 9.

¹¹ Blandina dkk., "Pengaruh Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan Media Simulasi *PhET* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 13 Samarinda", *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, Vol. 1, No.1, (2020): 82.

¹² Lestari, E. T, *Model Pembelajaran Discovery Learning*, (Yogyakarta: Budi Utama, 2020).

ide-ide melalui proses penemuan siswa. Siswa melakukan penemuan melalui pengamatan, pengukuran, pemahaman, penjelasan dan mengetahui cara melengkapi informasi yang diperoleh selama pembelajaran. Dalam model ini, pembelajaran diatur sedemikian rupa sehingga siswa terlatih secara aktif dan menerima informasi yang belum diketahuinya. Dengan kata lain, guru hanya sebagai pembimbing dan mengajar siswa sedangkan siswa harus mencari informasi sendiri.¹³ Oleh karena itu, dalam pembelajaran sains siswa diajarkan untuk dapat memahami suatu pengetahuan dan dapat mengaplikasinya.¹⁴

Sains sebagai pengetahuan ilmiah muncul dari proses yang begitu panjang dengan menerapkan serangkaian metode ilmiah. Pada hakekatnya ilmu pengetahuan yang dikonstruksi dengan metode ilmiah adalah tentang memahami dan mengamati segala fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan yang dinamis. Kerja ilmiah merupakan kompetensi mutlak siswa dalam proses pendidikan, khususnya pada mata pelajaran IPA. Kemampuan menggunakan metode ilmiah melalui indikator yang meliputi keterampilan merumuskan masalah, merumuskan prediksi, merumuskan variabel percobaan, merumuskan definisi operasional variabel percobaan, mengkomunikasikan data hasil percobaan, menganalisis data hasil percobaan, dan membuat kesimpulan merupakan bagian dari keterampilan kerja ilmiah. Pemanfaatan teknologi

¹³ Winarti dan Suyadi, "Pelaksanaan Model *Discovery Learning* Jerome Bruner pada Pembelajaran PAI di SMPN 3 Depok Sleman Yogyakarta". *Qalamuna-Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Agama*, Vol 12. No 2. (2020):156.

¹⁴ Niken Ari Anggraeni and Nani Sunarmi, "Meta-Analisis *Discovery Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Materi Biologi di Jenjang SMA", *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, (2022): 64.

dalam bidang pembelajaran adalah sebuah keharusan yang dimiliki oleh seorang guru dengan harapan keterampilan siswa menjadi lebih baik.¹⁵

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran membantu siswa untuk terhubung dengan teknologi dan belajar sesuai dengan porsi belajar tiap-tiap siswa. Beberapa media belajar yang mampu menyokong pembelajaran berbasis sains antara lain teknologi pembelajaran simulasi berjalan pada komputer misalnya aplikasi *PhET Simulation*. *PhET Simulation* yaitu media simulasi digital yang tidak membosankan dan berlandaskan percobaan virtual yang mampu menghadirkan hasil yang positif terhadap hasil belajar siswa. Pemanfaatan teknologi media simulasi yang dipadukan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* bisa membantu siswa supaya mampu menguasai konsep pembelajaran sains.

Hasil belajar merupakan ukuran keberhasilan siswa dalam hal pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh hasil dari suatu yang dipelajari selama periode waktu tertentu. Hasil belajar adalah keterampilan yang bersifat pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan keterampilan (psikomotor) yang semuanya diperoleh melalui proses pembelajaran.¹⁶ Hasil belajar sering dipakai sebagai ukuran untuk mengetahui seseorang telah menguasai materi yang diajarkan. Hasil belajar yang terukur sangat bergantung pada tujuan pendidikan, karena hasil belajar merupakan realisasi dari tercapainya tujuan

¹⁵ Rajes, Yusuf, dan Nancy, “Pengaruh Media Phet Menggunakan Model Pembelajaran *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Perubahan Energi dalam Kehidupan”, *Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, Vol. 6, No. 2, (2024): 678-679.

¹⁶ Yoga Budi Bhakti, “Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Menggunakan Metode Pemberian Tugas Terstruktur”, *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 5, No. 2, (2017): 139.

pendidikan. Perubahan hasil belajar tercermin dari perilaku dan semangat siswa untuk terlibat dalam pembelajaran.

Materi fisika yang diterapkan dalam penguasaan keterampilan kerja ilmiah siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa pada penelitian ini adalah materi pemanasan global yang merupakan salah satu materi pembelajaran fisika pada kelas X semester genap. Materi pemanasan global dipilih dalam penelitian ini karena merupakan salah satu materi fisika yang bersifat kontekstual dan dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Fenomena pemanasan global berkaitan erat dengan permasalahan lingkungan yang aktual sehingga dapat meningkatkan relevansi pembelajaran dan menumbuhkan kepedulian siswa terhadap lingkungan. Namun, materi ini juga tergolong abstrak karena melibatkan proses fisika yang tidak dapat diamati secara langsung, seperti efek rumah kaca dan peningkatan suhu rata-rata bumi. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran dan media yang tepat agar siswa dapat memahami konsep pemanasan global lebih konkret.

Ditinjau dari peneliti terdahulu sebagai rujukan yang dilakukan oleh I Wayan Widia yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi pengetahuan dan keterampilan siswa melalui penerapan pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media *PhET* pada pembelajaran fisika. Hasil dari penelitian ini adalah melalui penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media *PhET* dalam pembelajaran merupakan strategi alternatif yang efektif

untuk meningkatkan kompetensi siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Tampaksiring.¹⁷

Sebagian besar peneliti sebelumnya mengenai *Discovery Learning* dan *PhET Simulation* lebih banyak meneliti salah satu aspek saja yaitu hasil belajar, sementara aspek keterampilan kerja ilmiah belum banyak dikaji. Penelitian ini tidak hanya menilai hasil belajar, tetapi juga mengukur keterampilan kerja ilmiah siswa, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai penggunaan model *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation*.

Berdasarkan latar belakang masalah dalam penelitian ini bertumpu pada pentingnya keterampilan kerja ilmiah siswa dan hasil belajar siswa pada fisika, khususnya materi pemanasan global. Dengan menggabungkan model *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation* diharapkan dapat tercipta pembelajaran yang lebih aktif, menarik, dan bermakna bagi siswa. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui “*Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan PhET Simulation Terhadap Keterampilan Kerja Ilmiah Dan Hasil Belajar Fisika Materi Pemanasan Global Siswa Kelas X SMAN 1 Rejotangan*”.

¹⁷ I Wayan, “Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan Media Phet untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa”, *Indonesian Journal of Educational Development*, Vol. 1, No. 2, (2020): 265-266.

B. Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, identifikasi masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Rendahnya keterampilan kerja ilmiah siswa pada pembelajaran fisika.
- b. Rendahnya hasil belajar siswa pada pembelajaran fisika.
- c. Proses pembelajaran masih menggunakan model pembelajaran *direct instruction* yang berpusat pada guru sehingga siswa kurang terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran.
- d. Kurangnya penggunaan media pembelajaran interaktif pada pembelajaran fisika.
- e. Materi pemanasan global bersifat abstrak sehingga sulit dipahami dan divisualisasikan oleh siswa.

2. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini digunakan untuk pembatas agar masalah yang dibahas dalam penelitian tidak meluas, tepat sasaran dan sesuai dengan tujuan. Maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut:

- a. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation*.
- b. Keterampilan kerja yang digunakan adalah keterampilan kerja ilmiah pada saat praktikum berdasarkan indikator Rustaman.
- c. Hasil belajar siswa di ukur menggunakan tes soal *essay* pada ranah kognitif, berdasarkan taksonomi Bloom.

- d. Materi yang dibahas adalah pemanasan global yang merupakan materi fisika kelas X semester genap.
- e. Tempat penelitian ini adalah di SMAN 1 Rejotangan.

C. Rumusan Masalah

1. Adakah perbedaan keterampilan kerja ilmiah siswa yang menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation* dengan model *Direct Instruction* pada materi pemanasan global di kelas X SMAN 1 Rejotangan?
2. Adakah perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation* dengan model *Direct Instruction* pada materi pemanasan global di kelas X SMAN 1 Rejotangan?
3. Adakah perbedaan keterampilan kerja ilmiah dan hasil belajar siswa yang menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation* dengan model *Direct Instruction* pada materi pemanasan global di kelas X SMAN 1 Rejotangan?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui adanya perbedaan keterampilan kerja ilmiah siswa yang menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation* dengan model *Direct Instruction* pada materi pemanasan global di kelas X SMAN 1 Rejotangan.

2. Mengetahui adanya perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation* dengan model *Direct Instruction* pada materi pemanasan global di kelas X SMAN 1 Rejotangan.
3. Mengetahui adanya perbedaan keterampilan kerja ilmiah dan hasil belajar siswa yang menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation* dengan model *Direct Instruction* pada materi pemanasan global di kelas X SMAN 1 Rejotangan.

E. Kegunaan Penelitian

Adapun manfaat yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan teori pembelajaran, khususnya terkait pengaruh model *Discovery Learning* yang dikombinasikan dengan media *PhET Simulation* dapat berpengaruh secara simultan terhadap keterampilan kerja ilmiah dan hasil belajar siswa pada materi fisika pemanasan global.

2. Secara Praktis

- a. Bagi guru diharapkan dapat menjadi referensi dalam memilih dan menerapkan model pembelajaran inovatif berbasis teknologi untuk

meningkatkan keterlibatan siswa, meningkatkan keterampilan kerja ilmiah siswa, dan meningkatkan hasil belajar siswa.

- b. Bagi siswa diharapkan dapat membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, aktif, dan bermakna sehingga berdampak positif pada keterampilan kerja ilmiah dan hasil belajar.
- c. Bagi sekolah diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar dalam mengembangkan kebijakan penggunaan teknologi dalam pembelajaran IPA, khususnya fisika.
- d. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menambah pengalaman dalam melakukan pembelajaran yang inovatif.
- e. Bagi peneliti lain diharapkan penelitian ini dapat dijadikan referensi dasar penelitian lebih lanjut terkait model pembelajaran inovatif berbasis teknologi.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Rejotangan pada semester genap. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan model *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation* terhadap keterampilan kerja ilmiah dan hasil belajar siswa pada materi pemanasan global. Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas X-D dan X-G. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rancangan pendekatan kuantitatif dan jenis penelitian *Quasi Eksperimen* dengan desain *Posttest Only Control Group*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes

berupa lembar observasi dan soal esai. Analisis data yang digunakan adalah uji instrumen (uji validitas, uji reliabilitas), uji prasyarat (uji normalitas, uji homogenitas), dan uji hipotesis (uji-t, uji MANOVA).

G. Penegasan Variabel

Penegasan variabel bertujuan untuk memberikan dan memperjelas makna atau arti istilah-istilah yang diteliti agar tidak salah menafsirkan permasalahan yang sedang diteliti. Dalam penelitian ini akan di jelaskan beberapa istilah yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang diteliti, antara lain:

1. Secara Konseptual

a. Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Model pembelajaran *Discovery Learning* adalah salah satu model pembelajaran yang menekankan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajarinya melalui keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang mendorong siswa untuk menemukan pengetahuan baru secara mandiri melalui proses bertanya, merumuskan jawaban sementara, dan menyimpulkan prinsip-prinsip umum dari contoh atau pengalaman praktis.¹⁸

b. *PhET Simulation*

Physics Education Technology (PhET) merupakan media simulasi interaktif menyenangkan yang berupa *software* dan digunakan untuk

¹⁸ Jerome S. Bruner, “*The Act of Discovery*”, Harvard Educational Review, vol. 31, no. 1, 1961, hlm. 26.

memperjelas konsep-konsep fisis atau fenomena-fenomena yang dipraktikumkan.¹⁹

c. Keterampilan Kerja Ilmiah

Kerja ilmiah merupakan kompetensi mutlak siswa dalam proses pendidikan, khususnya pada mata pelajaran IPA. Sains sebagai pengetahuan ilmiah muncul dari proses yang begitu panjang dengan menerapkan serangkaian metode ilmiah. Pada hakekatnya ilmu pengetahuan yang dikonstruksi dengan metode ilmiah adalah tentang memahami dan mengamati segala fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan yang dinamis.²⁰

d. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan kompetensi tertentu yang dicapai oleh siswa setelah mengikuti proses belajar dan meliputi tiga ranah. Kemampuan berupa kognitif kemudian afektif dan psikomotorik yang didapat siswa setelah melalui kegiatan pembelajaran disebut hasil belajar.²¹

e. Pemanasan Global

Pemanasan global merupakan kenaikan suhu rata-rata atmosfer bumi dan lautan secara bertahap serta suatu perubahan yang diyakini dapat secara permanen mempengaruhi iklim bumi. Karakteristik

¹⁹ Neneng F. A, “Penerapan Virtual Physics Laboratory (VPL) Menggunakan Phet pada Konsep Hukum Ohm untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa”, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika Untirta*, Vol. 2, No. 1, (2019): 243.

²⁰ Rajes, Yusuf, dan Nancy, “Pengaruh Media Phet Menggunakan Model Pembelajaran *Discovery Learning* ...”, 678-679.

²¹ Bloom, B.S, *Taxonomy of Educational Objectives*, (New York: Longmans Green, 1956).

materi pemanasan global mencakup materi yang menekankan pada informasi mengenai fenomena alam.²²

2. Secara Operasional

a. *Discovery Learning*

Model *discovery learning* ialah memahami konsep, arti, dan hubungan melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada suatu kesimpulan. *Discovery* terjadi ketika individu terlibat terutama dalam penggunaan proses mentalnya untuk menemukan beberapa konsep dan prinsip. Langkah – langkah model *discovery learning* adalah: stimulus, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian dan menarik kesimpulan.

b. *PhET Simulation*

PhET Simulation merupakan media yang digunakan dalam proses pembelajaran pada kelas eksperimen. Dalam penelitian ini, media tersebut digunakan sebagai alat bantu pembelajaran untuk membantu siswa memahami konsep-konsep pada materi pemanasan global melalui simulasi interaktif. Penggunaan *PhET Simulation* disisipkan pada tahap *stimulation*, *problem statement*, dan *data collection*. Melalui simulasi ini, siswa dapat melakukan pengamatan terhadap fenomena pemanasan global, mengidentifikasi, serta mengumpulkan dan menganalisis data masalah dari PhET “*The Greenhouse Effect*” terkait konsentrasi gas rumah kaca dalam keadaan *none*, *normal*, dan

²² Kaldah, “Pemanasan Global: Modul Pembelajaran Sains Ibtidaiyyahah”, (2021).

lots; aktivitas manusia dari tahun ke tahun yang menyebabkan adanya peningkatan suhu; dan macam-macam gas rumah kaca yang menyebabkan perubahan suhu dari tahun ke tahun.

c. Keterampilan Kerja Ilmiah

Kemampuan menggunakan metode ilmiah dalam proses pembelajaran ketika praktikum yang indikatornya mengacu pada Rustaman meliputi keterampilan merumuskan masalah, merumuskan prediksi, merumuskan variabel percobaan, merumuskan definisi operasional variabel percobaan, mengkomunikasikan data hasil percobaan, menganalisis data hasil percobaan, dan membuat kesimpulan merupakan bagian dari keterampilan kerja ilmiah.

d. Hasil Belajar

Hasil belajar siswa mengacu pada hasil tes kognitif yang dicapai oleh siswa pada materi pemanasan global. Data tes kognitif diperoleh melalui pengisian soal *posttest* yang berupa soal esai dengan ranah kognitif Taksonomi Bloom C 1 hingga C 5.

e. Pemanasan Global

Materi pemanasan global merupakan mata pelajaran fisika kelas X fase E dalam kurikulum merdeka semester genap. Pada fase ini siswa diharapkan memiliki capaian pembelajaran: Kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan

melakukan penyelidikan, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, mengkomunikasikan hasil dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, teknologi nano, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs). Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan tersebut dibangun pula berakhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, obyektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong berkebhinekaan global.

Tujuan pembelajaran yaitu siswa mampu: 1) Menjelaskan pengertian pemanasan global secara tepat; 2) Mengidentifikasi penyebab pemanasan global; 3) Menganalisis hubungan aktivitas manusia dengan peningkatan gas rumah kaca; 4) Menggunakan *PhET Simulation* untuk mengamati pengaruh gas rumah kaca terhadap suhu bumi; 5) Menjelaskan dampak pemanasan global terhadap lingkungan dan kehidupan; 6) Menganalisis hubungan peningkatan gas rumah kaca dengan terjadinya berbagai dampak pemanasan global; 7) Menjelaskan upaya penanggulangan pemanasan global dalam kehidupan sehari-hari; 8) Menggunakan *PhET Simulation* untuk menganalisis dampak perubahan konsentrasi gas rumah kaca.

H. Sistematika Penulisan

Secara garis besar, pembahasan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian awal, bagian utama/inti, dan bagian akhir.

1. Bagian Awal

Pada bagian awal terdiri dari halaman sampul depan, halaman judul, lembar persetujuan pembimbing, lembar pengesahan penguji, lembar pernyataan keaslian, motto, halaman persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar lampiran, dan abstrak.

2. Bagian Inti (Utama)

a. Bab I Pendahuluan

Pada bagian pendahuluan terdiri dari latar belakang masalah, identifikasi masalah dan batasan penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, kegunaan penelitian, ruang lingkup penelitian, penegasan variabel, dan sistematika penulisan.

b. Bab II Landasan Teori

Pada bagian landasan teori terdiri dari teori-teori yang membahas variabel/sub variabel, penelitian terdahulu, kerangka teori, dan hipotesis penelitian.

c. Bab III Metode Penelitian

Pada bagian metode penelitian terdiri dari pendekatan dan jenis penelitian, lokasi penelitian, variabel penelitian, populasi, sampel dan sampling penelitian, kisi-kisi instrumen, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, dan analisis data.

d. Bab IV Hasil Penelitian

Pada bagian hasil penelitian terdiri dari deskripsi karakteristik data pada masing-masing variabel dan uraian hasil pengujian hipotesis dan rekapitulasi hasil penelitian.

e. Bab V Pembahasan

Pada bagian pembahasan memberikan penjelasan terkait rumusan masalah.

f. Bab VI Penutup

Pada bagian penutup membahas mengenai dua hal pokok yaitu kesimpulan dan saran.

3. Bagian Akhir

Pada bagian akhir skripsi terdiri dari daftar rujukan, lampiran-lampiran, dan daftar riwayat hidup penulis.