

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peserta didik dapat membangun potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat dengan usaha dasar dan sistematis untuk menciptakan nuansa belajar dan pembelajaran yang menarik (Pristiwanti et al., 2022: 7911). Untuk memastikan peserta didik mempunyai keterampilan belajar dan mengembangkan ide baru, keterampilan memakai teknologidan sarana informasi, serta dapat bekerja, dan bertahan dengan menggunakan keterampilan hidup (*life skills*), peran pendidikan pada abad ke-21 ini menjadi semakin penting (Pratiwi et al., 2019: 35). Untuk mempunyai keahlian, pengetahuan dan kemampuan di bidang teknologi, media dan informasi, keterampilan pembelajaran dan ide baru serta keterampilan hidup dan karir, pendidikan abad 21 membangun *framework* pembelajaran yang menekankan pentingnya hal-hal tersebut. Sejalan dengan itu, Kemendikbud mengkonsep bahwa model pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber, menyusun rumusan masalah, berpikir rasional dan *teamwork* serta kolaborasi dalam menyelesaikan masalah (Muliastri, 2020: 118).

Untuk memajukan pencapaian tujuan pendidikan tersebut maka contoh langkah yang dilakukan adalah memulihkan standar pembelajaran di sekolah. Peserta didik diberi kesempatan untuk membangun gagasan mereka pribadi, yang pada gilirannya menyampaikan pengalaman langsung dalam eksplorasi dan pemahaman ilmiah terhadap lingkungan sekitar pada saat proses pembelajaran fisika (Fitriyati et al., 2017: 28). Dengan demikian, perlu bagi peserta didik untuk mengembangkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep tersebut dalam menyelesaikan masalah dan melalui pengalaman belajar praktis, dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains (Bariyah & Sugandi, 2022: 135).

Kemajuan sains dan teknologi pada masa industri 4.0 tidak lepas dari peran serta keterampilan proses sains (Astuti, 2021: 611). Para ahli mendapatkan dan meningkatkan produk sains yang disebut Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah keterampilan-keterampilan yang didapatkan oleh (Widiyanto, 2022: 119). Peserta didik dilatih untuk memberikan pertanyaan, bersosialisasi, membuat kesimpulan berdasarkan data, dan berkomunikasi secara ilmiah, yang pada akhirnya membantu mereka dalam menguasai, meningkatkan, dan mendapatkan pengetahuan fisika (Yanti et al., 2020: 1790-1791). Peserta didik dapat kompeten memahami fisika dengan bagus karena mengetahui fakta dan konsep fisika. Oleh karena itu, peserta didik dapat melaksanakan praktikum menggunakan metode ilmiah agar dapat menerapkan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari.

Keahlian keterampilan proses sains menjadi landasan dalam belajar fisika beserta penerapannya (Muliadi et al., 2022: 2799). Namun, kurangnya bekal keterampilan proses sains dapat menjadikan peserta didik mempelajari fisika hanya sebatas hafalan saja dan tidak mampu menghubungkan bidang fisika yang dipahaminya dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Indikator keterampilan proses sains dari setiap keterampilan fisika sebagai proses yaitu (1) mengamati (observasi), (2) mengklasifikasi, (3) memprediksi, (4) merumuskan masalah, (5) merumuskan hipotesis, (6) menentukan variabel (7) menggunakan alat/bahan, (8) merencanakan penyelidikan/ percobaan, (9) menginterpretasi/menafsirkan informasi, (10) mengkomunikasikan (Yunita & Nurita, 2021: 379).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Wafi et al. (2020) menyatakan bahwa pembelajaran fisika di kelas X IPA SMAN 1 Kalasan masih dipengaruhi oleh model pembelajaran yang berpusat pada guru. Ini berarti peserta didik belum mendapatkan fasilitas yang memadai untuk meningkatkan keterampilan proses sains sehingga keterampilan proses sains mereka masih rendah. Peserta didik cenderung hanya mengoperasikan rumus secara langsung tanpa melakukan kajian sebelumnya, serta mengandalkan memprediksi persamaan matematis yang tepat dan mengingat contoh soal untuk menyelesaikan masalah fisika.

Kesulitan juga terjadi ketika peserta didik dihadapkan pada tantangan yang lebih rumit. Peserta didik dapat mengerjakan tantangan sederhana, tetapi tidak mempunyai kemampuan untuk menyelesaikan tantangan yang lebih kompleks (Sangidah, 2024: 2).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Darmaji et al., (2020: 1017) menyatakan bahwa keterampilan proses sains pada peserta didik masih tergolong kurang. Kurangnya keterampilan proses sains peserta didik disebabkan karena tidak terbiasanya peserta didik dalam menyampaikan pendapatnya, juga dikarenakan kurangnya wawasan yang dimiliki peserta didik. Model pembelajaran yang digunakan ketika proses pembelajaran masih berupa model konvensional, dimana proses pembelajaran hanya berpusat kepada guru, menunjukkan hasil observasi yang relevan. Fakta hasil telah dilakukan studi pendahuluan dengan memberikan soal materi Energi Terbarukan sesuai dengan indikator KPS kepada peserta didik kelas XI-G MAN I Cianjur. Pada studi pendahuluan yang telah dilakukan diperoleh hasil pada tabel 1.2 berikut.

Tabel 1. 1 Hasil Studi Pendahuluan Keterampilan Proses Sains

No	Indikator	Nilai	Interpretasi
1	Mengamati (observasi)	52	Cukup
2	Mengelompokkan (klasifikasi)	47	Cukup
3	Menafsirkan (interpretasi)	25	Kurang
4	Meramalkan (prediksi)	51	Cukup
5	Mengajukan pertanyaan	18	Kurang
6	Merumuskan hipotesis	24	Kurang
7	Merencanakan percobaan	27	Kurang
8	Menggunakan alat/bahan	13	Kurang
9	Menerapkan konsep	25	Kurang
10	Berkomunikasi	12	Kurang
Rata-Rata		29	Kurang

Pengamatan awal terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) dilakukan sebelum penelitian. Melalui observasi dengan soal KPS sebanyak sepuluh butir soal sesuai dengan indikator KPS sebanyak sepuluh indikator dengan tipe uraian. Perolehan hasil observasi dari 30 peserta didik, kemudian dilakukan pengolahan data, dengan kategori berdasarkan indikator KPS. Untuk

menggambarkan profil keterampilan proses sains peserta didik, data persentase yang diperoleh dibagi ke dalam empat kategori yaitu 81 - 100 sangat baik, 61 - 80 baik, 41 - 60 cukup, 21 - 40 kurang (Hartati et al., 2022: 5797). Pada Tabel 1. 2 dengan hasil studi pendahuluan di MAN 1 Cianjur mendapatkan nilai rata-rata keseluruhan indikator senilai 29 dengan kategori kurang sekali. Artinya semua indikator KPS memperoleh persentase sangat kurang. Nilai terendah 13 pada indikator berkomunikasi, soal KPS pada indikator ini ialah peserta didik diinstruksikan untuk menyajikan data dalam bentuk grafik, tabel atau diagram disertai penjelasan. Sedangkan nilai tertinggi diperoleh 52 pada indikator mengamati (observasi), soal KPS pada indikator ini adalah peserta didik diinstruksikan untuk mengamati benda mana yang memiliki energi potensial yang paling besar. Kategori nilai rata-rata ialah kurang sekali, sehingga perlu adanya usaha untuk meningkatkan KPS pada peserta didik dalam proses pembelajaran fisika.

Berdasarkan fakta masalah tersebut perlu ada inovasi dalam proses pembelajaran yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat bagi peserta didik adalah satu usaha yang tepat bagi seorang guru untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pada saat memilih model pembelajaran, guru harus mengamati keadaan atau situasi peserta didik, bahan ajar serta sarana belajar yang ada agar penerapan model pembelajaran dapat dilaksanakan secara efektif dan membantu keberhasilan keterampilan proses sains peserta didik. Model pembelajaran merupakan sebuah teknik yang diterapkan untuk memudahkan pencapaian tujuan (Harefa, 2021: 117). Model tersebut sangat penting bagi pendidik dalam menginformasikan materi agar cepat dimengerti oleh peserta didik dan mencapai hasil yang optimal setelah proses pembelajaran selesai. Agar peserta didik dapat mengerti dan bertanggung jawab atas pengetahuan dan gagasan mereka sendiri, pembelajaran perlu memfokuskan pada model (Oishi, 2020: 108). Solusi yang dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses sains dan mengoptimalkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran yaitu dengan menggunakan model pembelajaran yang

sesuai, salah satunya adalah model pembelajaran DBUS (*Discovery Based Unity of Science*).

Model pembelajaran *Discovery Based Unity of Science* (DBUS) merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang mencakup pendekatan *unity of science*. Pendekatan *unity of science* pada model tersebut membantu peserta didik meningkatkan pembelajaran yang signifikan dengan menghubungkan nilai-nilai religius dengan ilmu pengetahuan (Khasanah, 2018: 217). Model pembelajaran DBUS memiliki tujuan untuk menggabungkan ilmu pengetahuan dengan nilai-nilai religius dalam pembelajaran sains. Sebagai model yang berfokus pada penemuan dan pemahaman lebih dalam tentang alam semesta, DBUS dapat berpotensi meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Model pembelajaran DBUS merupakan hasil pengembangan dari model pembelajaran *Discovery Learning* yang menekankan peran aktif peserta didik dan melibatkan proses mental peserta didik dalam mengasimilasi konsep melalui kegiatan mengamati, mencerna, memahami, menggolongkan, memprediksi, menganalisis, hingga menyimpulkan yang semuanya adalah komponen penting dalam pengembangan keterampilan proses sains. Berdasarkan penelitian yang sudah ada sebelumnya penerapan model *Discovery Learning* mampu meningkatkan keterampilan proses sains (Juni, 2021: 40). Penelitian tersebut menjelaskan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains karena dalam langkah-langkah model pembelajaran tersebut peserta didik mendapatkan kesempatan untuk menerapkan keterampilan proses sains.

Pembandingan model pembelajaran yang akan digunakan yaitu model *Problem Based Learning* (PBL). Model ini memiliki tiga karakteristik yaitu fokus pada pemecahan masalah dalam pembelajaran, tanggung jawab penyelesaian masalah yang disampaikan kepada peserta didik, dan peran guru adalah mendukung proses peserta didik dalam memecahkan masalah. Masalah-masalah yang diaplikasikan dalam model ini didesain untuk mencerminkan situasi nyata yang relevan bagi peserta didik. Dengan melatih peserta didik

untuk belajar secara mandiri dengan menyelesaikan suatu permasalahan, mengembangkan kemampuan kritis dan pengelolaan mereka terhadap informasi yang didapatkan, model pembelajaran yang berfokus pada penyelesaian masalah dapat memberikan hasil yang optimal (Spector & Ma, 2019: 3). Berdasarkan penelitian (Ma'rufin et al., 2020: 159) dengan cara mengkaji, menelaah, dan menyelesaikan masalah mereka sendiri, metode peserta didik dapat didorong oleh model pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah.

Selain dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai, perlu adanya inovasi dalam penggunaan media pembelajaran. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi akan membantu meningkatkan mutu pendidikan (Amarulloh et al., 2019: 15). Hal tersebut juga diungkapkan Direktorat Sekolah Dasar, 2021 bahwa kemajuan teknologi informasi dan komunikasi mempunyai dampak positif dan peluang yang besar untuk mengoptimalkan peningkatan mutu pendidikan, dimana perubahan berkembang secara pesat dan peserta didik diharuskan agar mampu mengimbangi serta memanfaatkan perubahan tersebut sebaik mungkin. Oleh karena itu, selain model pembelajaran yang berinovasi, perlu ada juga inovasi pada media pembelajaran, baik itu media riil maupun media abstrak. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi komputer dalam pembelajaran fisika adalah penggunaan multimedia interaktif (Siahaan, 2012: 14). Beberapa penelitian tentang pengaruh dari kolaborasi model pembelajaran dan multimedia interaktif, di antaranya penelitian yang dilakukan oleh Prihandono et al., (2023: 114) yang menemukan bahwa penerapan E-LKPD interaktif berbantuan *liveworksheet* pada model pembelajaran *Problem Based Learning* mampu meningkatkan keaktifan siswa dan lebih antusias dalam berpartisipasi menyelesaikan tugas dari guru. Sehingga penggunaan E-LKPD dengan *liveworksheet* dapat melatih siswa berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah dan mencari solusi dari permasalahan.

Energi terbarukan merupakan materi kelas X pada kurikulum merdeka, sehingga materi ini dipilih untuk penelitian. Untuk merancang perubahan besar energi terbarukan, perlu mempelajari energi terbarukan sebagai salah satu tema

yang perlu untuk dipelajari sebagai kebutuhan masa depan (Hariyadi, 2019: 33). Selain itu, menurut Faisal, (2021: 19) dalam penelitiannya yang berjudul “*Urgensi Pengaturan Pengembangan Energi Terbarukan sebagai Wujud Mendukung Ketahanan Energi Nasional*” menyatakan bahwa untuk memastikan kecukupan energi di masa yang akan datang, pengganti sumber energi tak terbarukan kini terbatas, perlu dilaksanakan aktivitas diverifikasi atau pengembangan variasi sumber daya energi salah satu langkah kecilnya dimulai dari kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan di atas bahwa keterampilan proses sains sangat dibutuhkan bagi peserta didik, hal ini sebagai cara agar peserta didik mempunyai kemampuan merumuskan masalah, menguji hipotesis, menentukan variabel, menginterpretasi data dan menarik kesimpulan. Dengan demikian *novelty* dari penelitian ini adalah dalam hal penerapan model DBUS (*Discovery Based Unity of Science*) untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Sehingga berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, peneliti berminat untuk melaksanakan penelitian dengan judul: **“Penerapan Model Pembelajaran DBUS (*Discovery Based Unity of Science*) Berbantuan Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Energi Terbarukan di MAN 1 Cianjur.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model DBUS (*Discovery Based Unity of Science*) berbantuan multimedia interaktif terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi energi terbarukan di kelas X-J MAN 1 Cianjur?
2. Bagaimana perbedaan peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah pembelajaran menerapkan model pembelajaran DBUS berbantuan multimedia interaktif dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan multimedia interaktif pada materi energi terbarukan di kelas X-K MAN 1 Cianjur?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran tentang:

1. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model DBUS (*Discovery Based Unity of Science*) terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi energi terbarukan di kelas X-J MAN 1 Cianjur.
2. Perbedaan peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah pembelajaran menerapkan model pembelajaran DBUS berbantuan multimedia interaktif dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan multimedia interaktif pada materi energi terbarukan di kelas X-K MAN 1 Cianjur.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini ditargetkan dapat memberikan berbagai manfaat bagi pelaksanaan pembelajaran fisika, baik secara teoretis maupun praktis.

1. Manfaat Teoretis

Secara teoretis hasil dari penelitian ini dituju dapat dijadikan sebagai fakta yang real terkait penerapan model pembelajaran DBUS pada materi energi terbarukan disamping itu sebagai referensi untuk penelitian-penelitian berikutnya yang berhubungan dengan judul tersebut.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis bagi sekolah, kemudian guru, peserta didik, dan tak lupa bagi peneliti itu sendiri. Manfaat praktis tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- a. Bagi sekolah, hasil penelitian tentang penerapan model pembelajaran DBUS dijadikan sebagai referensi dalam pembentukan perangkat pembelajaran untuk mengembangkan mutu pendidikan pada pembelajaran di kelas X MAN 1 Cianjur, selain hal tersebut dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi pihak sekolah dan sekolah umum lainnya untuk mengembangkan strategi pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran

DBUS, serta sebagai rujukan untuk pengembangan mutu pendidikan lainnya agar sekolah siap untuk mengantarkan dan mempersiapkan peserta didik menghadapi persaingan secara global dan *society 5.0* yang akan datang.

- b. Bagi guru, penelitian ini digunakan sebagai salah satu cara yang menarik dalam menjelaskan materi fisika kepada peserta didik dengan penerapan model pembelajaran DBUS, selain itu penelitian ini diharapkan menjadi referensi yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada peserta didik pada materi energi terbarukan umumnya mata pelajaran fisika.
- c. Bagi peserta didik, penelitian ini diharapkan dapat melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi energi terbarukan, disamping itu peserta didik dapat mengidentifikasi hal-hal yang baru tentang konsep fisika, serta menjadi lebih aktif, dan kreatif.
- d. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan keterampilan proses sains melalui penerapan model pembelajaran DBUS.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional digunakan untuk mencegah agar tidak terjadi kesalahan dalam penjelasan judul penelitian ini, oleh karena itu peneliti akan menjelaskan mengenai beberapa istilah yang ditemukan pada judul penelitian ini, diantaranya berikut:

1. Model Pembelajaran DBUS (*Discovery Based Unity of Science*) Berbantuan Multimedia Interaktif

Model Pembelajaran DBUS adalah salah satu model pembelajaran yang mengimplementasikan pendekatan eksplorasi, pendekatan kontekstual, dan pendekatan komprehensif. Adapun indikator ketercapaian model pembelajaran DBUS yaitu terdiri dari enam langkah yakni *local wisdom orientation, analytical statement, observation & data collection, data processing, association base on religion, dan generalization & awareness.*

Pada pelaksanaannya, akan dilaksanakan di kelas eksperimen yaitu kelas X-J MAN 1 Cianjur pembelajaran menggunakan penilaian autentik yaitu AABTLT *with* SAS pada kegiatan peserta didik yang dibantu oleh multimedia interaktif berupa Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) berbasis *liveworksheet*.

2. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan Multimedia Interaktif

Model pembelajaran PBL merupakan model pembelajaran yang mencetuskan peserta didik dengan menyajikan sebuah masalah untuk diselesaikan oleh peserta didik. Pembelajaran PBL mempunyai sintaks yaitu orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik, membimbing penyelidikan/percobaan individu atau kelompok, menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah.

Dalam pelaksanaannya, akan dilaksanakan di kelas kontrol yaitu kelas X-K MAN 1 Cianjur pembelajaran dengan penilaian autentik yaitu AABTLT *with* SAS pada kegiatan peserta didik yang dibantu oleh Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) berbasis *liveworksheet*.

3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains memfasilitasi peserta didik belajar, memperoleh inovasi serta cara dan metode meneliti, peserta didik dapat lebih berperan, mengembangkan tanggung jawab dan membimbing dalam mengerti pelajaran, dan meningkatkan kesadaran untuk bertanggung jawab atas pengetahuan mereka sendiri. Indikator KPS pada penelitian ini ialah mencakup sepuluh indikator yaitu mengamati (observasi), mengelompokkan (klasifikasi), menafsirkan (interpretasi), meramalkan (prediksi), mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan, menerapkan konsep, berkomunikasi. Keterampilan proses sains ini dapat diukur dengan melihat nilai *pretest* yang diberikan sebelum pembelajaran dan *posttest* yang diberikan setelah proses pembelajaran.

4. Materi Energi Terbarukan

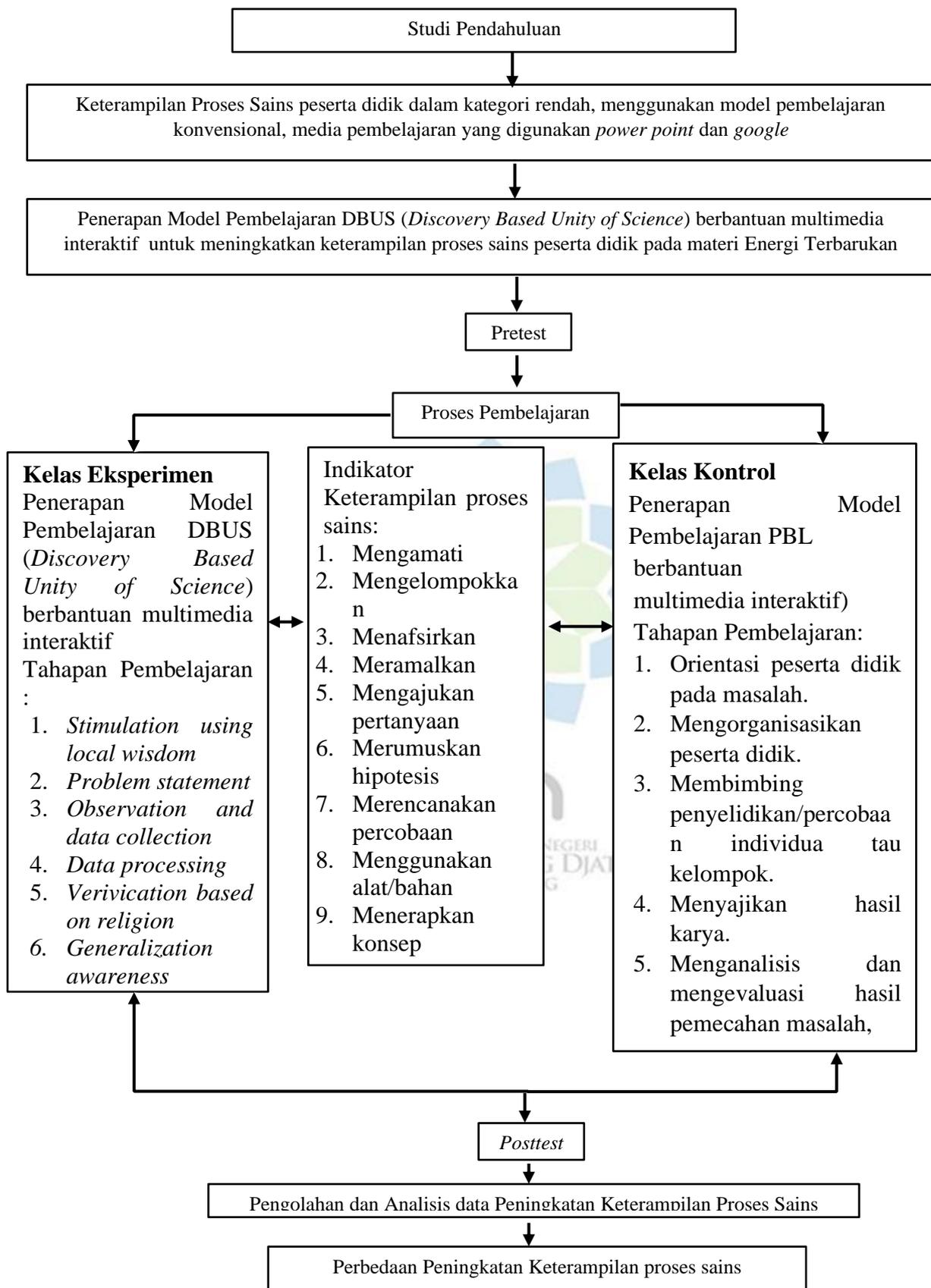
Pada kurikulum merdeka di sekolah menengah atas kelas X terdapat materi fisika tentang energi terbarukan yang termasuk pada komponen capaian pembelajaran fase E. Dalam fase ini peserta didik dapat menjelaskan gejala alam energi alternatif dan pemanfaatannya. Capaian Pembelajaran (CP) fase E pada materi energi terbarukan yaitu pada akhir fase E, peserta didik diharapkan mempunyai kemampuan untuk peka terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam membuat solusi untuk menyelesaikan masalah.

F. Kerangka Berpikir

Berdasarkan hasil studi pendahuluan, terdapat temuan bahwa tingkat keterampilan proses sains dalam mata pelajaran fisika di MAN 1 Cianjur menunjukkan tingkat yang rendah. Hal ini disebabkan oleh minimnya peluang yang disampaikan kepada peserta didik untuk membangun pengetahuan mereka, mengakibatkan pembelajaran fisika yang kurang memiliki makna. Selain itu, keterbatasan media pembelajaran dalam mendukung proses pembelajaran menyebabkan guru kurang mengimplementasikan berbagai model pembelajaran, mengurangi efektivitas dan interaktivitas dalam kegiatan belajar-mengajar. Hal tersebut berdampak pada kurangnya motivasi peserta didik dalam proses pembelajaran. Maka, solusi untuk mengembangkan keterampilan proses sains pada peserta didik dapat dengan cara mengimplementasikan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik sehingga peserta didik dapat terlibat dalam proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu model DBUS (*Discovery Based Unity of Science*). Model pembelajaran DBUS berbantuan multimedia interaktif dapat membantu serta memadai kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran. Dalam rencana pembelajarannya, penelitian ini mengaplikasikan dua kelas dengan model yang berbeda. Kelas pertama sebagai kelas eksperimen model yang digunakan adalah DBUS (*Discovery Based Unity of Science*). Kelas kedua sebagai kelas kontrol model yang digunakan yaitu PBL (*Problem Based Learning*).

Penelitian dimulai dengan melakukan *pretest* kepada peserta didik untuk menilai pengetahuan dan keterampilan awal yang diujikan sebagai data awal. Setelah itu, diterapkan model pembelajaran yakni model DBUS berbantuan multimedia interaktif di kelas eksperimen yang mencakup enam langkah yaitu *stimulation using local wisdom, problem statement, observation and data collection, data processing, verification based on religion, generalization awareness*. Kemudian menerapkan model pembelajaran PBL berbantuan multimedia interaktif pada kelas kontrol yang mencakup lima langkah yaitu orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik, membimbing penyelidikan/percobaan individu atau kelompok, menyajikan hasil karya, dan menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah. Indikator keterampilan proses sains yang diukur dalam penelitian ini diantaranya yaitu mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan, dan menerapkan konsep. Tahapan terakhir yaitu melaksanakan *posttest* untuk menilai peningkatan keterampilan proses sains peserta didik.

Data yang terkumpul kemudian diolah dan dianalisis untuk mengetahui perbedaan peningkatan keterampilan proses sains pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Peningkatan yang signifikan dalam keterampilan proses sains menjadi parameter keberhasilan dari penerapan model pembelajaran. Untuk lebih jelasnya kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat digambarkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

G. Hipotesis

H₀ : Tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains yang signifikan pada peserta didik antara yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran DBUS (*Discovery Based Unity of Science*) berbantuan multimedia interaktif dan model PBL (*Problem Based Learning*) berbantuan multimedia interaktif pada materi Energi Terbarukan.

H_a : Terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains yang signifikan pada peserta didik antara yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran DBUS (*Discovery Based Unity of Science*) berbantuan multimedia interaktif dan model PBL (*Problem Based Learning*) berbantuan multimedia interaktif pada materi Energi Terbarukan.

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang relevan untuk mendukung penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Irma et al., (2021) mengenai Model Pembelajaran *Discovery Based Unity of Science* (DBUS) Dengan Pendekatan SETS: Pengaruh Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Masa Pandemi COVID-19 menyatakan bahwa model pembelajaran DBUS dengan pendekatan SETS berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik .
2. Penelitian yang dilakukan oleh Afifah et al., (2023) mengenai Pengaruh Pembelajaran Sistem Imunitas Melalui *Model Discovery Based Unity of Science* (DBUS) Berbantu Media E-Flipbook terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik menyatakan bahwa pembelajaran dengan model *Discovery Based Unit of Science* (DBUS) berbantu media *e-flipbook* dapat terlaksana dengan sangat baik.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Kristyaningrum et al., (2023) mengenai Model Pembelajaran DBUS (*Discovery Based Unity of Science*)

Berpendekatan Al-Quran VS Science Untuk Guru Madrasah Ibtidaiyah Darul Ulum Bumiayu menyatakan bahwa pembelajaran dengan model DBUS merupakan hal yang penting sebagai Upaya untuk menanamkan karakter anak yang berlandaskan nilai-nilai keislaman tanpa mengurangi pengetahuannya.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Minasari et al., (2020) mengenai Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Melalui Model Pembelajaran Penemuan Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat menyatakan bahwa keterampilan proses sains siswa lebih tinggi pada saat diterapkan pembelajaran dengan model penemuan berorientasi sains teknologi masyarakat dibandingkan dengan pembelajaran yang menerapkan model konvensional. Hal ini disebabkan karena dalam model pembelajaran penemuan berorientasi sains teknologi masyarakat memberikan kesempatan yang luas kepada peserta didik untuk melakukan penyelidikan seperti yang dilakukan oleh seorang ilmuwan, karena di dalam model pembelajaran ini terdapat tahapan-tahapan belajar yang membimbing peserta didik untuk melakukan serangkaian penyelidikan ilmiah, sehingga peserta didik yang menerapkan model pembelajaran ini menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Nasir et al., (2023) mengenai Implementasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMAN 5 Kota Bima menyatakan bahwa pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik serta membuat peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah yang merupakan tuntutan skill abad-21, hal ini sejalan dengan pendapat Meyers, Washburn & Dyer bahwa keterampilan proses sains dapat dikuasai peserta didik jika keterampilan berpikir tingkat tinggi didapatkan peserta didik sedangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi didapatkan melalui *Problem Based Learning*.

6. Penelitian yang dilakukan oleh Lianti & Zuhra, (2021) mengenai Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Perpindahan Kalor Melalui Model Pembelajaran *Problem Based Learning* menyatakan bahwa menggunakan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi perpindahan kalor.
7. Penelitian yang dilakukan oleh Putri et al., (2020) mengenai Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Melalui Model Pembelajaran *Problem Based Learning* menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada setiap indikatornya. Selain dapat meningkatkan keterampilan proses sains, model PBL juga merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran bagi siswa untuk menyelesaikan permasalahan autentik yang bertujuan membangun pengetahuan mereka sendiri dan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.
8. Penelitian yang dilakukan oleh Prihandono et al., (2023) mengenai Penerapan E-LKPD Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* Berbantuan *Liveworksheet* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Fisika yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan kemampuan siswa setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan E-LKPD berbantuan *liveworksheet*. Penggunaan E-LKS dengan *liveworksheet* dapat melatih siswa berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah dan mencari solusi dari permasalahan.
9. Penelitian yang dilakukan oleh Nurilyasari et al., (2023) mengenai Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Dengan Model *Discovery Learning* Berbasis *Liveworksheet* Pada Pembelajaran Fisika menyatakan bahwa implementasi model *Discovery Learning* memiliki keunggulan dalam mendorong peserta didik menganalisis permasalahan, mengungkapkan fakta, dan konsep yang dilakukan secara mandiri juga akan memunculkan antusias peserta didik.

Penemuan konsep secara mandiri juga akan memunculkan antusias peserta didik untuk mempelajari fisika serta menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Dukungan media E-LKPD pada *liveworksheet* menjadi dukungan peserta didik untuk meningkatkan motivasi belajar fisika karena bisa diakses menggunakan *smartphone* serta dapat dibuka kapanpun.

10. Penelitian yang dilakukan oleh Yulismar & Nuzulia, (2022) mengenai Pemanfaatan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Aplikasi *Liveworksheet* Sebagai Upaya Meningkatkan Keaktifan dan Prestasi Belajar menyatakan bahwa penerapn lembar kerja peserta didik berbasis *liveworksheet* dapat membantu dalam memahami materi dalam belajar, dengan tampilan dan fitur-fitur yang tersedia menjadikan belajar lebih bersemangat dan termotivasi. Peserta didik belajar lebih nyaman dan menyenangkan, walaupun terdapat kendala dalam berdiskusi dan berkolaborasi dengan teman-temannya.

Persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu secara jelas diinterpretasikan ke dalam tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Irma, I., Meriyati, M., & Irwandani, I. (2021)	Model Pembelajaran <i>Discovery Based Unity of Science</i> (DBUS) Dengan Pendekatan SETS: Pengaruh Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Masa Pandemi COVID-19	Model <i>Discovery Based Unity of Science</i> (DBUS)	Pendekatan SETS dan Kemampuan Berpikir Kritis

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
2.	Afifah, R. N., Sa'adah, S., & Maryanti, S. (2023)	Pengaruh Pembelajaran Sistem Imunitas Melalui Model <i>Discovery Based Unity of Science</i> (DBUS) Berbantu Media E-Flipbook terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik	Model <i>Discovery Based Unity of Science</i> (DBUS),	Media E-Flipbook, Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik, dan sistem imunitas
3.	Kristyaningrum, D. H., Winarto, W., & Arromal, M. F. (2023)	Model Pembelajaran DBUS (<i>Discovery Based Unity of Science</i>) Berpendekatan Al-Quran VS Science Untuk Guru Madrasah Ibtidaiyah Darul Ulum Bumiayu	DBUS (<i>Discovery Based Unity of Science</i>)	Berpendekatan Al-Qur'an VS Science
4.	Minasari, M., Hadisaputra, S., & Setiadi, D. (2020)	Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Melalui Model Pembelajaran Penemuan Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat	Keterampilan Proses Sains	Model Pembelajaran Penemuan Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
5.	Nasir et al., (2023)	Implementasi Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMAN 5 Kota Bima	Keterampilan Proses Sains	Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>
6.	Lianti & Zuhra, (2021)	Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Perpindahan Kalor Melalui Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	Keterampilan Proses Sains Siswa	Materi Perpindahan Kalor dan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>
7.	Putri et al., (2020)	Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Melalui Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	Keterampilan Proses Sains	Materi Pencemaran Lingkungan dan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>
8.	Prihandono, T., Supriyono, A., Meilina, I. L., &	Penerapan E-LKPD Interaktif Berbasis	E-LKPD Interaktif Berbasis	<i>Problem Based Learning</i> , Meningkatkan

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Ernasari, E. (2023)	<i>Problem Based Learning</i> Berbantuan <i>Liveworksheet</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Fisika	<i>Liveworksheet</i>	n Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Fisika
9.	Nurilyasari, D. F., Sundaygara, C., & Sulistyorini, S. (2023)	Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Dengan Model <i>Discovery Learning</i> Berbasis <i>Liveworksheet</i> Pada Pembelajaran Fisika	LKPD berbasis <i>Liveworksheet</i>	Model <i>Discovery Learning</i> , Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif
10.	Yulismar & Nuzulia, (2022)	Pemanfaatan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Aplikasi <i>Liveworksheet</i> Sebagai Upaya Meningkatkan Keaktifan dan Prestasi Belajar	Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Aplikasi <i>Liveworksheet</i>	Keaktifan dan Prestasi Belajar

Pada penelitian ini hal yang menjadi kesamaan dengan penelitian terdahulu yaitu penerapan model *Discovery Based Unity of Science* (DBUS), namun masih belum banyak peneliti yang menggunakan model

DBUS diterapkan pada pembelajaran fisika sebagai bahan penelitiannya. Pada penelitian sebelumnya juga belum terdapat penelitian yang menerapkan model DBUS untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan menerapkan media interaktif pada saat pembelajaran dengan model tersebut. Oleh karena itu, hal tersebut yang menjadi perbedaan sekaligus keterbaharuan pada penelitian ini yakni penerapan model DBUS berbantuan media interaktif untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

