

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Selama lebih dari dua tahun sektor pendidikan mengalami imbas dari pandemi, yaitu beralihnya pembelajaran tatap muka menjadi pembelajaran dalam jaringan Massie & Nababan (2021: 54–55). Sepanjang itu pula telah banyak perubahan dan penyesuaian bagi guru maupun siswa. Menurut Suyadi (2022: 3087) pembelajaran daring menyebabkan perubahan pada psikososial terutama pada mental juga kepribadian siswa. Perubahan ini membawa dampak yang kurang baik, dan tentu membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga akhirnya kembali normal terutama bagi kepribadian siswa. Amalia & Adi (2020: 8) memaparkan proses pembelajaran daring lebih banyak memberikan materi hanya berupa tulisan, menyebabkan transfer ilmu hingga pemahaman sulit didapatkan siswa. Pambudi & Subhan (2022: 504) menambahkan bahwa keterbatasan interaksi yang terjadi antara guru dan siswa selama pembelajaran daring, membuat kegagalan dalam proses pemahaman materi ajar. Beruntungnya semenjak enam bulan terakhir keadaan pembelajaran telah kembali tatap muka. Perlu diperhatikan dampak dari pembelajaran daring yang dirasa belum usai, baik dari mental, kepribadian dan pemahaman siswa yang perlu dikuatkan kembali.

Studi pendahuluan yang telah dilakukan melalui observasi di salah satu sekolah menengah atas di Kabupaten Bandung mengarah pada permasalahan pembelajaran yang pasif. Guru hanya berupaya memberikan materi dari buku teks tanpa ada model pembelajaran dan inovasi pembelajaran. Siswa lebih banyak menulis sesuai buku teks, dan hanya memecahkan permasalahan sederhana sesuai soal yang tercantum dalam buku. Siswa hanya sekedar menghafal materi biologi tanpa menggunakan keterampilan intelektualnya serta kurang mampu untuk mengimplementasikan yang telah dipelajarinya. Pembelajaran biologi di sekolah tersebut jarang melakukan praktik dikarenakan waktu, sarana dan prasarana yang tidak memadai. Evaluasi pembelajaran pada

hasil belajar kognitif yang guru gunakan hanya dari buku teks sehingga tidak menerapkan tingkat domain kognitif. Menurut Ismiati (2020: 240) Kegiatan yang monoton, lebih banyak ceramah dan minim praktik ataupun implementasi materi pembelajaran dalam kasus keseharian membuat siswa sulit memahami materi biologi karena kompetensi dan tujuan belajar tidak tercapai.

Pembelajaran biologi tidak terlepas dari keterampilan dan pengetahuan, serta pada abad ke-21 ini diharapkan siswa memiliki literasi sains kepekaan terhadap lingkungan (Ismiati, 2020: 240). Sejalan dengan hal tersebut, Permendikbud 2018 pada kurikulum 2013 revisi memaparkan materi perubahan lingkungan di pembelajaran biologi dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.11 juga 4.11. Pokok bahasan di dalamnya bertujuan agar siswa dapat menganalisis dan merumuskan penyelesaian perubahan lingkungan, mulai dari data, penyebab dan dampaknya bagi kehidupan. Sejalan dengan pendapat Muttaqin dkk. (2019: 61) pembelajaran pada materi ini bukan hanya sebatas hafalan tetapi membutuhkan implementasi dan pendekatan yang dalam. Cara untuk menjalankan pembelajaran ini dengan melakukan praktik sebagai penyeimbang teori. Materi ini menjadi urutan terakhir dalam seluruh materi pembelajaran biologi sehingga memiliki waktu terbatas dan sempit dikarenakan menyesuaikan dengan pembelajaran sebelumnya. Media nyata pembelajaran pada materi ini tentu mudah ditemukan di kehidupan sehari-hari, namun akan membutuhkan waktu yang lama jika dilaksanakan praktikum secara nyata (Azizah dkk., 2017: 199).

Berdasarkan pemaparan permasalahan di lapangan terutama berkaitan dengan keterbatasan sekolah terkait waktu belajar yang sempit, juga sarana dan prasarana di sekolah yang tidak memadai dapat digunakan pembelajaran dengan bantuan teknologi. Seluruh siswa memiliki perangkat seluler dan sekolah menunjang jaringan internet yang baik, sehingga alternatif yang dapat dilakukan dengan menggunakan laboratorium virtual. Menurut Sophonhiranrak (2021: 1–4) penggunaan virtual laboratorium membuat pembelajaran lebih produktif, menyenangkan, murah, waktu yang fleksibel dan aman jika terjadi kegagalan percobaan. Kekurangan yang mungkin muncul menurut Lu & Yang (2018: 1719) yaitu memori yang terbatas dan masa pakai baterai yang rendah. Cara

untuk menanggulangi hal tersebut, maka digunakan teknologi berbasis web (*Go-Lab*) dalam browser yang tidak perlu pengunduhan dan penyimpanan besar. Menurut (Arifin dkk., 2020: 124) laboratorium virtual menciptakan suatu lingkungan interaktif dalam eksperimen simulasi. *Go-Lab* memiliki fitur simulasi pengukuran indeks kualitas udara, polutan, iklim hingga pada simulasi penanggulangannya yang sesuai untuk pembelajaran perubahan lingkungan.

Penggunaan laboratorium dalam pembelajaran berbasis masalah dapat menjadi penyeimbang antara teori dan praktik. Menurut Malik & Ubaidillah (2021: 78) penggunaan laboratorium diiringi model pembelajaran berbasis masalah mampu mengembangkan berbagai aspek kemampuan siswa terutama aspek kognitif. Siagian dkk. (2020: 1310) memaparkan dampak belajar akan membawa peningkatan pada arah keberhasilan baik dalam potensi dan pemahaman siswa. Peningkatan keberhasilan dalam belajar tersebut didasari oleh pemahaman konsep siswa selama proses pembelajaran berbasis masalah (Ismiati, 2020: 240). Pemahaman konsep erat dengan intelektual atau ranah kognitif yang dimiliki siswa dengan dapat dinilai dan terlihat setelah melakukan tes evaluasi pembelajaran. Mahmudi dkk. (2022: 3508) menjelaskan bahwa cakupan ranah kognitif ini berkaitan pada intelektual dan keterampilan berpikir mulai dari tingkat rendah sampai tinggi. Tingkatan berpikir berlandaskan Taksonomi Bloom Revisi terdapat enam domain, dengan tingkatan pertama berkaitan dengan kemampuan mengingat, dilanjutkan memahami, kemampuan menerapkan pemahamannya, menganalisis suatu hal yang disajikan, memberikan tindak lanjut dengan mengevaluasi sampai dengan keterampilan mencipta sesuai dengan tahapan berpikir yang telah dilaluinya secara orisinalitas.

Penelitian sebelumnya dari Dewa dkk. (2020: 355–357) dengan nilai tidak tuntas pada siswa sebesar 0% setelah menggunakan media laboratorium virtual *PhET* dalam jaringan mampu meningkatkan hasil belajar kognitif menjadi 82%. Hasil yang signifikan juga didapatkan pada pembelajaran dalam jaringan dari Rihl & Bano (2022: 187) setelah menggunakan aplikasi *Olabs*, sedangkan pada penelitian Nadiya dkk. (2022: 1776–1780) dengan penggunaan aplikasi *Physic*

tidak memengaruhi hasil belajar siswa karena banyaknya keterbatasan yang terjadi ketika pembelajaran dalam jaringan. Kebaruan dalam penelitian ini pada media pembelajaran dan pelaksanaannya. Berbeda dengan penelitian yang telah dipaparkan, penelitian ini akan dilaksanakan secara tatap muka berbantu laboratorium virtual. Penelitian berbasis web bukan aplikasi serta menggunakan platform *Go-Lab* yang menggabungkan laboratorium pihak ketiga seperti *PhET*, *Olabs* dan lainnya yang digunakan pada penelitian sebelumnya.

Berdasarkan keseluruhan pemaparan diatas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan laboratorium virtual berbasis web (*Go-Lab*) sebagai solusi dari permasalahan pembelajaran yang dihadapi. Tindak lanjut lebih jauh, maka diperlukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantu Laboratorium Virtual *Go-Lab* terhadap Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah pada materi perubahan lingkungan dengan dan tanpa laboratorium virtual *Go-Lab* ?
2. Bagaimana peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada pembelajaran materi perubahan lingkungan dengan dan tanpa laboratorium virtual *Go-Lab* ?
3. Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran materi perubahan lingkungan dengan dan tanpa laboratorium virtual *Go-Lab* ?
4. Bagaimana pengaruh laboratorium virtual *Go-Lab* terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran berbasis masalah pada materi perubahan lingkungan ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah pada materi perubahan lingkungan dengan dan tanpa laboratorium virtual *Go-Lab*.
2. Menganalisis peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada pembelajaran materi perubahan lingkungan dengan dan tanpa laboratorium virtual *Go-Lab*.
3. Mendeskripsikan respon siswa terhadap pembelajaran materi perubahan lingkungan dengan dan tanpa laboratorium virtual *Go-Lab*.
4. Menganalisis pengaruh laboratorium virtual *Go-Lab* terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran berbasis masalah pada materi perubahan lingkungan.

D. Manfaat Hasil Penelitian

1. Bagi Siswa

Ilmu sebagai pembelajaran terutama pada materi perubahan lingkungan. Sumber literasi yang relevan pembuka ide untuk kreativitas siswa. Tujuan lebih lanjut untuk siswa mampu meningkatkan berbagai keterampilan dari suatu informasi dan pemanfaatan teknologi terutama berbasis web *Go-Lab*.

2. Bagi Pendidik

Pengetahuan yang mengarahkan tindakan pendidik dalam proses pembelajaran, terutama sebagai media dan fasilitas yang lebih baik lagi. Menghasilkan ide juga inspirasi untuk rancangan pembelajaran menjadi lebih menarik, inovatif dan bermakna diikuti dengan perkembangan zaman dari segi ilmu, teknologi bahkan kurikulum. Bahan pertimbangan untuk memilih dan menggunakan laboratorium virtual yang sesuai untuk siswa.

3. Bagi Peneliti

Bahan analisis, rujukan serta pengalaman dalam bidang ilmu pengetahuan. Baik selama perencanaan, pelaksanaan dan sesudah melakukan penelitian, yang membahas lebih dalam tentang penggunaan laboratorium virtual berbasis web (*Go-Lab*) berkaitan dengan materi perubahan lingkungan terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa.

E. Kerangka Berpikir

Pembelajaran tidak luput dari kurikulum yang diberikan pemerintah sebagai suatu acuan dan arahan bagi sekolah dan guru. Kurikulum terus diperbaharui sesuai dengan kondisi nyata siswa untuk membantu proses belajar. Tahun lalu tepatnya di pertengahan tahun 2022, beberapa sekolah sudah banyak yang menggunakan kurikulum terbaru yaitu kurikulum merdeka. Banyak juga sekolah yang masih menetapkan kurikulum 2013 revisi yang menekankan pada pendidikan karakter dan sangat berkaitan dengan dua kompetensi yaitu kompetensi dasar dan kompetensi inti.

Kompetensi inti yang digunakan dalam pembelajaran berfokus pada empat poin utama yaitu spiritual, sosial, pengetahuan dan keterampilan. Poin spiritual dalam menjaga kebersihan lingkungan berlandaskan iman dari manusia yang berakal. Poin sosial dan keterampilan yang berjalan beriringan sebelum dan selama proses pembelajaran lingkungan dilakukan, serta memiliki tingkat kemampuan berpikir mulai dari memahami dan menganalisis setelah dilaksanakan pembelajaran.

Kompetensi dasar memiliki dua jalur utama yang harus direalisasikan yang pertama aspek pengetahuan terkait materi perubahan lingkungan mencakup penyebab beserta dampaknya. Siswa juga diarahkan memiliki aspek spiritual, sosial dan keterampilan untuk mampu merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di sekitar. Pencapaian kompetensi tersebut memetakan 8 indikator dan memiliki tujuan pembelajaran mulai dari interpretasi keseimbangan lingkungan, menentukan dan menguraikan macam-macam pencemaran dan daur ulang limbah, menganalisis proses akumulasi

bahan tercemar dalam rantai makanan dan memberikan solusi untuk penyelesaian problematika perubahan lingkungan.

Langkah awal untuk mengimplementasikan tujuan pembelajaran tersebut dengan dilakukan pembelajaran. Instrumen yang diperlukan tentu berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai dengan tujuan pembelajaran sesuai indikator kognitif, afektif dan psikomotor menggunakan pendekatan saintifik dan model pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Hosnan (2014: 302) sintaks pada model ini secara bertahap yaitu:

1. Orientasi masalah kepada siswa

Pada tahap ini guru melakukan orientasi, motivasi dan penjelasan terkait pembelajaran, terutama mengarahkan keterlibatan siswa terhadap permasalahan autentik yang diberikan.

2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar

Guru membantu mengarahkan siswa pada proses belajar untuk pemecahan masalah.

3. Membimbing penyelidikan mandiri maupun kelompok

Siswa dengan bimbingan guru melakukan observasi terkait informasi hingga eksperimen yang dapat memecahkan permasalahan yang telah diberikan.

4. Mengembangkan hasil karya dan menyajikannya

Guru membantu siswa memodifikasi data dan menyajikan hasil yang telah diduplikasinya untuk dapat memecahkan permasalahan yang diberikan.

5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah yang telah diberikan.

Siswa mencoba untuk menelaah hasil karya yang diduplikasinya dengan hasil karya teman sejawat. Guru memberikan evaluasi terkait kegiatan dan hasil karya yang telah siswa lakukan.

Menurut Warsono & Hariyanto (2013: 151–152) model pembelajaran ini memiliki kelebihan dapat mengembangkan kemandirian, keterampilan komunikasi juga berpikir ilmiah, kemampuan sosial, mendorong pemahaman konsep baru untuk pemecahan masalah dalam keseimbangan antara teori dan

praktik pembelajaran. Kekurangan yang ada yaitu waktu yang panjang, biaya yang mahal, pendidik yang kurang mampu mengarahkan siswa dan siswa cenderung terhambat untuk mencari informasi yang diinginkan.

Instrumen kedua untuk menunjang pembelajaran berupa Lembar Kerja Siswa (LKPD). Permasalahan lingkungan berkaitan dengan udara, air dan tanah dicantumkan dalam LKPD. Pembelajaran dilaksanakan sejalan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan antara keduanya yaitu selama pembelajaran pada kelas eksperimen digunakan laboratorium virtual berbasis web (*Go-Lab*) sedangkan pada kelas kontrol tanpa menggunakan laboratorium virtual berbasis web (*Go-Lab*).

Instrumen ketiga yang digunakan adalah lembar observasi digunakan sebagai penunjang data selama penerapan proses pembelajaran. Lembar observasi juga digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran baik dalam kelas eksperimen dan juga pada kelas kontrol. Lembar observasi diamati oleh observer selama peneliti melakukan proses pembelajaran dengan mengisi kolom dengan ceklis (✓) yang tersedia sesuai dengan tingkat keterlaksanaan dari 1 sampai 5, dengan ketentuan sebagai berikut: (1 = “sangat kurang”, 2 = “kurang”, 3 = “cukup”, 4 = “baik” dan 5 = “sangat baik”).

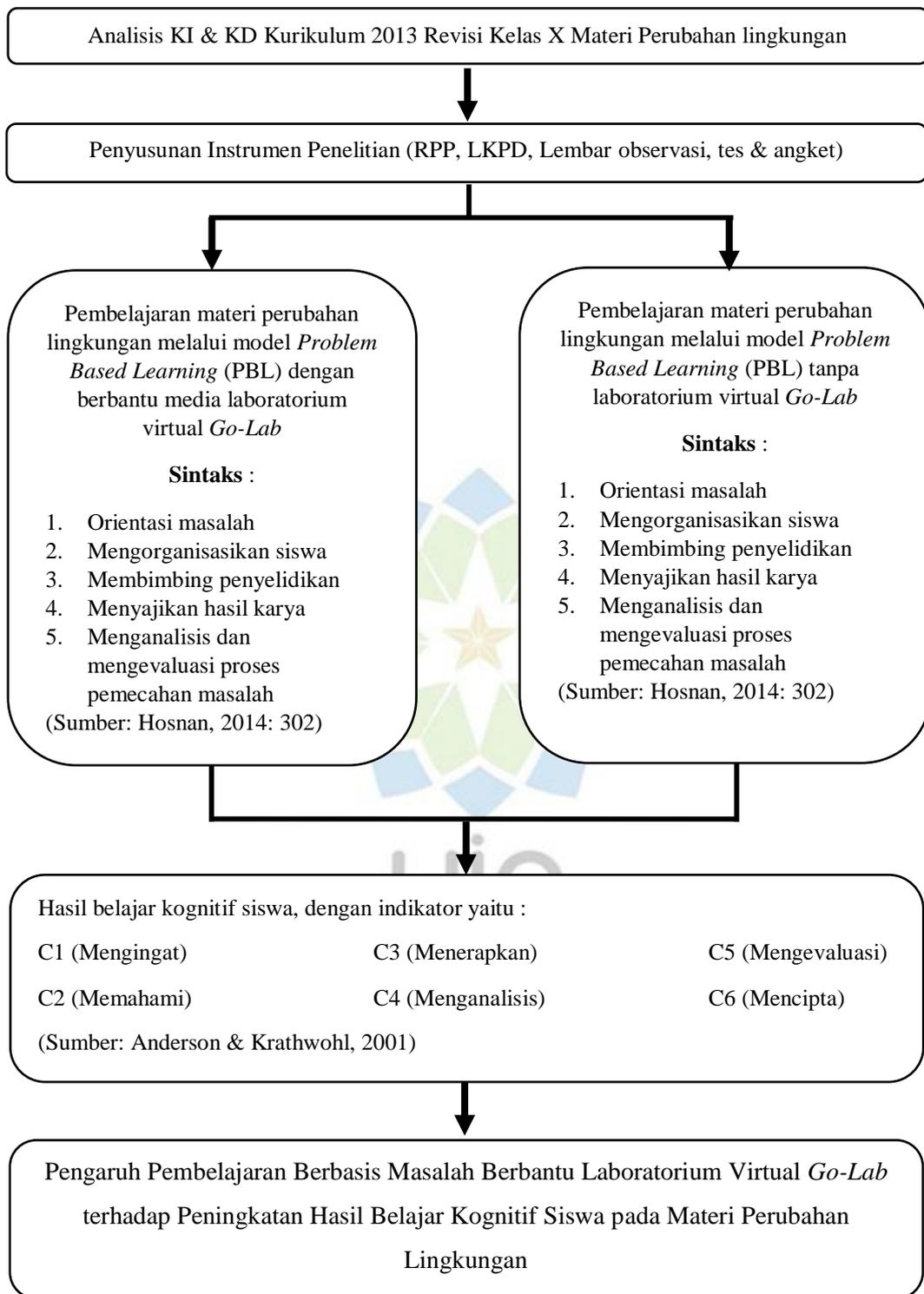
Terakhir instrumen yang digunakan berupa lembar angket untuk mengetahui respon siswa terkait pembelajaran yang telah dilakukan. Lembar angket ini menggunakan lima skala likert dengan pilihan jawaban SS (Sangat Setuju), S (Setuju), N (Netral), TS (Tidak setuju), STS (Sangat Tidak Setuju). Pernyataan dalam lembar tes angket ini mencakup aspek media pembelajaran, materi dan manfaat dengan kuesioner positif.

Pembelajaran mencakup domain psikomotor, afektif dan kognitif, namun dalam penelitian ini hasil belajar yang fokus diukur yaitu ranah kognitif. Menurut Mahmudi dkk. (2022: 3512–3513) berdasarkan Taksonomi Bloom, ranah kognitif menjadi satu-satunya ranah yang telah mengalami perubahan atau revisi. Kata kerja yang digunakan sebagai kata kunci yang sebelumnya menggunakan kata benda, perubahan sintesis menjadi mencipta dan dibalikannya urutan mencipta tersebut dengan evaluasi sehingga mencipta menjadi tingkat

tertinggi. Domain kognitif mencakup seluruh keterampilan berpikir siswa yang dilihat dari tingkatan berpikir rendah hingga tinggi secara bertahap. Mulai dari mengingat (C1) untuk mengetahui fakta, konsep dan jawaban memori yang relevan. Penguatan lebih dalam untuk memahami (C2) terutama mengerti makna akan konsep, fakta atau ide dari suatu pengetahuan. Tingkat berpikir menengah bahwa siswa akan mampu menerapkan (C3) menggunakan prosedur sesuai pengetahuan, fakta dan aturan dalam keadaan tertentu. Tingkat berpikir tingkat tinggi ketika siswa mampu menganalisis (C4) atau memeriksa, menentukan & menyusun pecahan informasi menjadi struktur kompleks. Mengambil keputusan berdasarkan penilaian informasi, gagasan, kriteria/standar valid atau dikenal dengan mengevaluasi (C5) dan pada akhirnya memiliki puncak mencipta (C6) untuk menghasilkan solusi, membentuk pola baru & orisinal dari penggabungan atau kompilasi seluruh tahapan berpikir yang telah dilewatinya sebelumnya.

Penilaian untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa dilakukan tes tertulis sebelum dan sesudah dilaksanakan kegiatan pembelajaran. Hasil dari *pretest* digunakan untuk melihat kesetaraan kemampuan siswa yang akan menjadi sampel penelitian. Hasil *posttest* digunakan untuk menganalisis pengaruh laboratorium virtual berbasis web (*Go-Lab*) pada kelas eksperimen dan kontrol setelah diberikan perlakuan atau setelah pembelajaran berbasis masalah pada materi perubahan lingkungan. Instrumen yang diperlukan berupa lembar tes *pretest* dan *posttest* dengan 25-30 butir soal pilihan ganda yang serupa kepada kelas eksperimen dan kontrol. Keseluruhan butir soal memiliki indikator tingkat kognitif mulai dari mengingat (C1) hingga dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu mencipta (C6). Soal yang digunakan telah melalui pengujian uji coba soal terlebih dahulu dan diperkuat dengan validasi ahli.

Data yang telah terkumpul maka akan dianalisis untuk akhirnya mengetahui hasil akhir penelitian, terkait pengaruh pembelajaran berbasis masalah berbantu laboratorium virtual berbasis web (*Go-Lab*) terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada materi perubahan lingkungan. Sesuai pemaparan tersebut, berikut skema untuk penggambaran keseluruhan kerangka pemikiran yang tercantum dalam Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini yakni “Laboratorium virtual *Go-Lab* berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran berbasis masalah pada materi perubahan lingkungan”. Hipotesis statistik sebagai berikut :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan hasil belajar kognitif siswa pada pembelajaran materi perubahan lingkungan dengan dan tanpa laboratorium virtual *Go-Lab*.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan hasil belajar kognitif siswa pada pembelajaran materi perubahan lingkungan dengan dan tanpa laboratorium virtual *Go-Lab*.

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Beberapa tahun terakhir, banyak penelitian tentang pengaruh laboratorium virtual terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan rencana penelitian antara lain, sebagai berikut:

1. Penelitian Lu & Yang (2018: 1727) mengatakan adanya hubungan dan interaksi yang signifikan terhadap hasil belajar dan gaya belajar visual dan verbal menggunakan perangkat kursus grafis dalam pembelajaran seluler. Signifikansi antara *posttest* langsung dan tertunda tergolong lemah peningkatannya, untuk menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar.
2. Penelitian Dewa dkk. (2020: 355–357) memaparkan penerapan pembelajaran daring berbantuan laboratorium virtual berpengaruh terhadap hasil belajar. Hasil belajar kognitif awal saat *pretest* sebesar 0% tidak tuntas, berbeda saat setelah perlakuan hasil belajar kognitif *posttest* memiliki tingkat ketuntasan sebesar 82%.
3. Penelitian Rihi & Bano (2022: 187) media pembelajaran laboratorium virtual melalui *Olabs app* pada materi sistem pencernaan makanan pada manusia memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dari peningkatan nilai rata-rata kemampuan akhir pada kelas eksperimen.

4. Penelitian Relia & Sodikin (2018: 19) berdasarkan hasil serta analisis data bahwa pemahaman konsep di pembelajaran fisika siswa di kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih tinggi dalam nilai rata-rata keseluruhan dibandingkan dengan kelas kontrol. Selisih sebesar 6,389 lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol tentu membuktikan perlakuan yang dilakukan berkaitan *Guided Discovery* menggunakan laboratorium virtual tergolong berhasil dan berpengaruh kepada siswa dalam pemahaman konsep berkaitan materi implus juga momentum.
5. Penelitian dari Bimo dkk. (2018: 192) penggunaan LKS laboratorium virtual dalam pendekatan saintifik memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pencapaian nilai fisika siswa baik pada aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan.
6. Penelitian dari Anggraeni (2021: 20) menunjukkan pengaruh yang positif pada proses pembelajaran dengan virtual laboratorium dengan penggunaan android.
7. Penelitian Sutinah (2022: 478) menunjukkan signifikansi pada pengaruh yang lebih baik ditemukan pada pembelajaran *hands-on* serta perlakuan menggunakan virtual laboratorium pada pemahaman konsep dan peningkatan berpikir kritis siswa.
8. Penelitian Ika dkk. (2021: 86) memaparkan hasil penelitiannya terkait pengaruh positif juga signifikansi yang tinggi terkait penggunaan virtual laboratorium *PhET* di jenjang menengah atas. Hasil menunjukkan sebesar 52,14% tingkat pengaruhnya pada hasil belajar siswa dan sebesar 79,80% tingkat ketertarikan siswa terkait media pembelajaran virtual ini.
9. Penelitian mengenai simulasi laboratorium virtual PhET oleh Roosyanti dkk. (2022: 132) pada tingkat dasar terbukti efektif. Data penelitian berfokus pada data angket dan wawancara yang menunjukkan peningkatan pemahaman konsep materi sains setelah dilakukan pembelajaran menggunakan PhET *interactive simulations*.