

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran inkuiri ini merupakan salah satu model pembelajaran yang disarankan pada kurikulum 2013 dalam upaya untuk meningkatkan kemampuan literasi ilmiah siswa (Iskandar *et al.*, 2019) juga meningkatkan pengetahuan kognitif, keterampilan berpikir tingkat tinggi yang selaras dengan tujuan pendidikan sains saat ini (Stender *et al.*, 2018). Namun selain itu penggunaan tingkat inkuiri mana yang akan dijalankan di sekolah perlu dipertimbangkan dengan baik.

Pembelajaran Inkuiri menurut Wenning (2010) memiliki beberapa tingkatan, salah satunya yaitu *inquiry laboratory*. Tingkat *inquiry laboratory* telah dibuktikan oleh Gormally (2009) menunjukkan hasil peningkatan yang lebih besar terhadap kemampuan literasi ilmiah siswa dan keterampilan meneliti siswa. Pada tingkatan *inquiry laboratory* dibagi menjadi tiga jenis inkuiri yaitu inkuiri terbimbing, inkuiri tertutup dan inkuiri terbuka. Inkuiri terbimbing atau *Guided inquiry* lebih banyak dijumpai dengan kelebihan dalam hal memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengenal aspek konseptual dan prosedural terkait strategi pengendalian variabel dan keterampilan proses ilmiah lainnya (Stender *et al.*, 2018).

Pembelajaran inkuiri terbimbing dapat diartikan sebagai peralihan dari dua metode inkuiri tertutup dan inkuiri terbuka, yang mana siswa diberikan kesempatan untuk merancang percobaan dan langkah-langkah percobaannya secara mandiri namun tetap berada dalam bimbingan guru (Herranen & Aksela, 2019). Pada pembelajaran inkuiri terbimbing siswa diberikan kebebasan untuk merancang eksperimennya sendiri dan memfasilitasi perolehan hasil yang relevan dengan permasalahan atau pertanyaan penelitian dengan hipotesis dan sampai kepada menarik kesimpulan (Arnold *et al.*, 2014).

Pembelajaran inkuiri tentunya, tidak terlepas dari pengetahuan dan pemahaman prosedural, yang mana menurut Arnold *et al.*, (2014) pemahaman

prosedural meliputi pemahaman terkait pemilihan metode termasuk kapan, bagaimana dan mengapa metode tersebut dipilih dan digunakan serta menjelaskan keterbatasan dalam penelitian tersebut. Terlebih lagi pemahaman prosedural ini merupakan bagian dari penyelidikan pada pembelajaran berbasis proyek yang digunakan di sekolah menengah.

Merancang suatu eksperimen pada pembelajaran inkuiri merupakan salah satu kegiatan inti dan tahapan yang bertujuan untuk mendukung dan membantu sisi teoritis terkait hipotesis kepada pengambilan kesimpulan untuk menjawab permasalahan. Pada kenyataannya, kemampuan mendesain atau merancang eksperimen pada setiap individu tentunya akan memiliki perbedaan yang dipengaruhi oleh pengetahuan awal yang dimiliki, tujuan khusus dari eksperimen tersebut dan strategi yang digunakan seperti pengaturan variabel kontrol (Riesen *et al.*, 2018). Dengan perbedaan faktor tersebut beberapa siswa yang melaksanakan suatu eksperimen kurang memperhatikan susunan tahapan atau sistematika yang baik, akibatnya beban yang dimiliki siswa malah bertambah banyak dan desain eksperimen yang dirancang belum bisa menjawab permasalahan dengan tepat (Riesen *et al.*, 2019).

Studi yang telah dilakukan Arnold *et al.*, (2014) memberikan gambaran bahwa kemampuan merancang eksperimen siswa berusia 16-19 tahun atau kisaran siswa sekolah menengah atas pada topik biologi enzim masih berada pada level percobaan dasar dimana hanya sekitar 30% siswa yang mampu mencapai level II atau III dari tiga level dalam aspek penentuan variabel bebas dan terikat sedangkan dalam aspek penentuan variabel kontrol, waktu tes dan pengulangan hanya maksimal 25% yang mencapai level I atau lebih tinggi. Tidak hanya itu, hasil penelitian yang dilakukan Hammann (2008) kepada siswa yang lebih muda sekitar 11-12 tahun dengan topik perkecambahan biji menunjukkan hasil yang lebih rendah juga, dimana hasil tes siswa hanya memperoleh nilai rata-rata 8,36 dari maksimum nilai 16 poin. Berdasarkan hal tersebut memperjelas bahwa siswa masih mengalami kesulitan untuk mengelaborasi sepenuhnya aspek-aspek yang ada dalam desain eksperimen untuk mendapatkan rancangan yang benar dan tepat dalam upaya menjembatani hasil yang valid.

Penerapan pembelajaran inkuiri di sekolah terbukti banyak digunakan dan dipilih guru untuk melaksanakan suatu proyek termasuk didalamnya penggunaan inkuiri terbimbing yang dapat membantu dalam mempromosikan literasi sains siswa (Dorfman *et al.*, 2020). Salah satu materi yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan pembelajaran inkuiri yaitu terkait perubahan lingkungan yang ada pada materi kelas X IPA. Tuntutan dalam KD 3.10 dan 4.10 terkait perubahan lingkungan ini memberikan ruang kepada siswa untuk berpikir secara kritis dan berupaya untuk menghadirkan solusi terhadap permasalahan lingkungan yang ada saat ini.

Salah satu kasus pencemaran lingkungan yang memerlukan alternatif solusi penanganan saat ini yaitu terkait limbah penghasil energi. Pada perkembangan zaman dan pertumbuhan ekonomi yang sangat cepat, permintaan kebutuhan akan energi akan semakin tinggi yang mana berakibat pada penggunaan energi bahan bakar fosil yang semakin tinggi pula. Maka dari itu kebutuhan akan energi alternatif sangat diperlukan dan salah satu caranya menggunakan energi biomassa. Hasil penelitian menunjukkan bahwasannya penggunaan energi biomassa sebagai energi bersih dapat mengurangi pencemaran lingkungan (Danish & Wang, 2019).

Pemanfaatan biomassa yang kini ramai diperbincangkan yaitu bio baterai yang dapat digunakan sebagai alternatif pemakai baterai primer sekali pakai (Arizona *et al.*, 2021). Penggunaan baterai primer di masa sekarang ini tentunya sejalan dengan kemajuan akan teknologi, yang mana dari tahun ke tahun kebutuhannya bisa semakin bertambah dan tentunya akan menambah limbah juga di lingkungan.

Pasta yang digunakan dalam pembuatan bio-baterai bisa bervariasi misalnya dari campuran limbah kulit jeruk dengan asam jawa (Anshar *et al.*, 2021), limbah kulit singkong dan kulit nanas (Sitanggang *et al.*, 2021b) atau bahkan campuran dari keduanya yaitu kulit singkong dan kulit nanas bisa dijadikan sebagai pasta bio-baterai (Sitanggang *et al.*, 2021a) lalu penggunaan kedelai dan air kelapa pun bisa dimanfaatkan sebagai pasta untuk membuat bio baterai (Valensia *et al.*, 2021) serta penelitian lain yang menunjukkan pasta bio-baterai menggunakan variasi komposisi antara nanas, perasan jeruk dan tomat dengan bermacam-macam

perbandingan (Trianadewi *et al.*, 2021). Selain dari limbah buah-buahan dan sayuran juga bisa memanfaatkan sekam padi dan serbuk kayu (Zuhairi *et al.*, 2021). Maka dari itu pemanfaatan bio-baterai ini perlu dikembangkan lebih lanjut terkait keefektivitasannya serta pengetahuan dan pemahaman terkait bio-baterai ini perlu dilatih dan dikuasai oleh siswa.

Strategi pembelajaran yang dilakukan melalui pembelajaran inkuiri mulai menemukan titik terang untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan, tapi nampaknya masih harus melewati tantangan lain yaitu peralihan metode menjadi pembelajaran berbasis online. Namun demikian, proses pembelajaran tetap harus dilaksanakan sebagaimana mestinya walaupun dalam keadaan terbatas. Kegiatan belajar di sekolah yang erat kaitannya dengan pembelajaran inkuiri yaitu kegiatan praktikum. Beberapa alasan yang ditemukan di sekolah yang tidak pernah memberikan pengalaman praktikum kepada siswa sama sekali dikarenakan keterbatasan pembelajaran daring seperti ini yang menyulitkan guru ataupun siswa, sehingga guru memilih untuk tidak melaksanakannya.

Kegiatan Praktikum merupakan bagian dari tuntutan mata pelajaran biologi di tingkat sekolah menengah yang umumnya memerlukan bimbingan dari guru dan beberapa fasilitas laboratorium sekolah. Namun belakangan ini istilah *home-based experiment* atau *Home-based Biology Experiment (HBEs)* (Robledo, 2021) mulai dikenal sebagai upaya pelaksanaan praktikum yang tidak lagi dilaksanakan di laboratorium sekolah, melainkan siswa dapat melakukannya sendiri di rumah (Yuniastuti, 2021) menggunakan peralatan dan bahan yang ada di rumah, namun tetap diselaraskan dengan standar kompetensi pembelajaran (Robledo, 2021).

Tidak hanya peralihan pelaksanaan praktikum saja, siswa juga membutuhkan media lain yang dapat membantunya selama proses pembelajaran. Pembelajaran masa kini yang dikolaborasikan dengan teknologi sebagai media pembelajaran dikenal dengan *e-learning*. Melalui *e-learning* siswa akan diberikan kelebihan lain dalam beberapa aspek bahkan menyajikan pembelajaran yang menarik sehingga mampu meningkatkan motivasi belajar siswa (Hartanto, 2016). Istilah *e-learning* ini menjadi sangat relevan dengan kebutuhan pembelajaran saat ini, dimana proses belajar mengajar masih dibatasi dan teknologi menjadi harapan

besar bagi siswa dan guru, baik dengan *e-learning* tipe *asynchronous* maupun *synchronous* (Hartanto, 2016).

Berdasarkan pertimbangan terkait penerapan pembelajaran *home-based experiment* melalui *e-learning* ini, kemampuan merancang eksperimen siswa mendapat tantangan lain dalam hal mempertimbangkan desain eksperimen yang dapat dilakukan di rumahnya masing-masing. Namun sayangnya penelitian terkait efektivitas dari penerapan *home-based experiment* ini masih sangat kurang, sehingga penelitian terkait penerapan *home-based experiment* tentang bio baterai melalui *e-learning* diperlukan untuk melihat sejauh mana kemampuan siswa dalam merancang suatu eksperimen.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disusun, rumusan masalah pada penelitian yaitu “Bagaimana pengaruh penerapan *home-based experiment* tentang bio-baterai melalui *e-learning* terhadap kemampuan merancang eksperimen siswa?”.

Adapun pertanyaan penelitian yaitu:

1. Bagaimana perbedaan kemampuan merancang eksperimen siswa di kelas yang menerapkan pembelajaran *home-based experiment* dengan kelas yang melaksanakan pembelajaran *blended learning*?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan perindikator siswa dalam merancang eksperimen di kelas yang menerapkan pembelajaran *home-based experiment* dengan kelas yang melaksanakan pembelajaran *blended learning*?
3. Bagaimana respon dan kinerja siswa dalam penerapan *home-based experiment* melalui *e-learning* terhadap kemampuan merancang eksperimen siswa?

### 1.3 Batasan Masalah

Berikut beberapa Batasan dalam penelitian ini, diantaranya:

1. Penelitian dilakukan pada siswa kelas X MIPA SMA, dengan materi yang diteliti terletak pada KD. 3.10 dan 4.10 mengenai perubahan lingkungan yang lebih difokuskan pada bio-baterai.
2. Tingkat *inquiry laboratory* memiliki tiga jenis yaitu inkuiri terbuka, inkuiri tertutup dan inkuiri terbimbing. Pada penelitian ini menggunakan inkuiri terbimbing (*guided inquiry*).
3. Pembelajaran dilakukan secara *blended learning* melalui *synchronous* menggunakan *zoom meetings* dan *asynchronous* menggunakan *google classroom*, *google docs*, *drive* dan *whatsapp group* serta pembelajaran luring di laboratorium.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menemukan pembelajaran inkuiri *home-based experiment* yang dapat meningkatkan kemampuan merancang eksperimen siswa
2. Menghasilkan alternatif strategi pembelajaran *e-learning* yang memiliki prospek untuk dikembangkan pada pembelajaran jarak jauh berbasis inkuiri

### 1.5 Manfaat

Strategi pembelajaran yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dimanfaatkan di sekolah untuk pembelajaran *blended learning* atau pembelajaran inkuiri yang tidak dimungkinkan dilaksanakan di sekolah seperti situasi bencana. Kemudian *teaching material* yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran dan dimanfaatkan sebagai model untuk pengembangan pembelajaran biologi.

## 1.6 Asumsi

Penelitian ini berdasarkan asumsi bahwa:

1. Pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan kesempatan kepada siswa untuk melatih kemampuan merancang eksperimen (Wahyudi & Supardi, 2013) (Arnold *et al.*, 2014).
2. Pembelajaran inkuiri *home-based experiment* memiliki beberapa syarat salah satunya adalah alat dan bahan yang terjangkau dan tersedia di rumah (Robledo, 2021) sehingga diharapkan dapat mengasah kemampuan merancang eksperimen siswa.

## 1.7 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu “tidak terdapat perbedaan antara kemampuan merancang eksperimen siswa di kelas yang menerapkan pembelajaran inkuiri *home-based experiment* dengan kelas yang melaksanakan pembelajaran *blended learning* melalui praktikum di sekolah.”

## 1.8 Struktur Organisasi Skripsi

Sistematika penulisan skripsi berdasarkan Pedoman Karya Ilmiah UPI tahun 2019 terdiri dari lima bab, yakni sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan  
Bab pertama menjelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, asumsi, hipotesis dan struktur organisasi skripsi.
2. Bab II Tinjauan Pustaka  
Bab kedua berisi tentang pemaparan konsep dan teori yang terkait dengan penelitian, diantaranya inkuiri terbimbing, kemampuan merancang eksperimen, pembelajaran biologi *home-based experiment*, *e-learning*, materi perubahan lingkungan dan bio-baterai.
3. Bab III Metode Penelitian

Bab ketiga ini memuat unsur-unsur penting dalam metode penelitian, diantaranya desain penelitian, definisi operasional, partisipan, populasi dan sampel, instrument penelitian, prosedur penelitian termasuk didalamnya alur penelitian dan analisis data.

4. Bab IV Temuan dan Pembahasan

Bab keempat memuat temuan dan pembahasan berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data. Data berupa penjabaran berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat sebelumnya pada bab I dengan menggunakan cara tematik yaitu disajikan hasil temuan lalu dibahas secara langsung sebelum membahas temuan berikutnya.

5. Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi

Bab kelima membahas tentang simpulan berdasarkan hasil analisis pada bab IV dalam bentuk paragraf, lalu memaparkan implikasi dari hasil penelitian yang didapatkan serta memberikan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.