

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan perkembangan teknologi yang mendorong terjadinya globalisasi, manusia secara bertahap menghadapi berbagai tantangan baik itu pada sektor sosial, ekonomi dan juga lingkungan. Pada waktu yang bersamaan pula, tantangan tersebut memberikan segudang peluang bagi manusia untuk berkembang maju. Hal ini terlihat pada sektor pendidikan di abad ke-21 yang lebih memperluas tujuan pendidikan. Saat ini, tujuan pendidikan tidak hanya untuk memfasilitasi sumber belajar bagi siswa tetapi juga membekalkan generasi muda untuk dapat mensejahterakan lingkungan dan masyarakat demi terciptanya kehidupan yang berkelanjutan. Sejalan dengan peran pendidikan dalam mengembangkan pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai-nilai yang memungkinkan siswa untuk berkontribusi dan memperoleh manfaat dari masa depan yang berkelanjutan (OECD, 2018)

Berdasarkan tantangan-tantangan terkini, manusia di abad ke-21 perlu beradaptasi dengan memiliki beberapa keterampilan yang diantaranya keterampilan kognitif dan meta-kognitif (misalnya berpikir kreatif, berpikir kritis); keterampilan sosial dan emosional (misalnya kolaborasi, empati, *self-efficacy*); serta keterampilan praktis dan fisik (misalnya dalam menggunakan perangkat teknologi informasi dan komunikasi terkini) (OECD, 2018). Salah satu lembaga pendidikan formal yang turut berperan dalam mewujudkan tujuan pendidikan sekaligus menjalankan peranan pendidikan dalam mengembangkan keterampilan-keterampilan tersebut adalah sekolah. Sekolah yang memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan tentunya memiliki peranan dalam meningkatkan kualitas pendidikan yang terlihat baik itu dalam proses maupun hasil pembelajaran (Arina *et al.*, 2019)

Pengadaan kegiatan pembelajaran yang melibatkan keterampilan-keterampilan tentunya berperan penting baik itu dalam meningkatkan kualitas siswa maupun dalam meraih tujuan pendidikan. Namun, mengidentifikasi keterampilan apa saja yang diperlukan dan mengintegrasikannya ke dalam pembelajaran sering kali mengalami kendala terutama dalam menentukan model atau metode

pembelajaran yang tepat. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan tersebut adalah pembelajaran berbasis riset atau yang dikenal sebagai Research Based Learning (RBL). Dijelaskan lebih lanjut oleh Nurlaelah *et al.* (2021) bahwa pembelajaran berbasis penelitian merupakan strategi yang sesuai bagi siswa maupun guru dalam membangun pengetahuan proses. Selain itu, pembelajaran berbasis riset pula mampu mengembangkan keterampilan dan budaya meneliti (Nurlaelah *et al.*, 2021).

Kunci dari pembelajaran berbasis riset terletak pada keterlibatan keterampilan riset yang diintegrasikan ke dalam pembelajaran. Baik itu sebagai mata pelajaran maupun metode dalam pembelajaran, riset mampu untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah dan juga keterampilan komunikasi (Lacson & Dejos, 2022). Hal ini bersesuaian dengan keterampilan-keterampilan yang perlu dimiliki oleh siswa sehingga dapat dikatakan juga bahwa keterampilan riset mampu untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan yang diperlukan pada abad ke-21. Selaras dengan pernyataan oleh Normuslim *et al.* (2020) bahwa kemampuan dalam riset menjadi alat yang terpenting dalam pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan. Hal ini dikarenakan keterampilan riset merupakan metode yang paling terbaru di abad ke-21 untuk memahami kompleksitas permasalahan di kehidupan manusia (Normuslim *et al.*, 2020).

Alasan lain yang mendasari pentingnya keterampilan riset juga dinyatakan oleh Meerah & Arsad (2010) yang mendukung bahwa pelatihan kemampuan riset seharusnya sudah mulai dilatih kepada siswa semenjak pendidikan dasar atau sekolah dasar. Hal ini agar ketika siswa melanjutkan ke pendidikan yang lebih tinggi seperti sekolah menengah atas bahkan perkuliahan maka pengalaman riset yang mereka miliki akan meningkatkan keterampilan dalam observasi, manipulasi, koordinasi dan mendorong siswa dalam memiliki sikap-sikap dasar peneliti lainnya. Berdasarkan urgensi keterampilan riset yang telah dipaparkan, maka dilakukanlah analisis kurikulum pada kurikulum 2013 dan juga kurikulum merdeka pada mata pelajaran biologi untuk mengetahui bagaimana terintegrasinya komponen keterampilan riset ini ke dalam pembelajaran biologi. Berdasarkan analisis kurikulum 2013 pada mata pelajaran biologi yang dilakukan oleh Nurjannah

(2021), diketahui bahwa hanya 77,93% dari kompetensi dasar pengetahuan dan keterampilan yang mengarah pada keterampilan riset. Sedangkan pada hasil analisis kurikulum merdeka pada mata pelajaran biologi baik itu di kelas X, XI, dan XII, keterampilan riset sudah 100% atau sepenuhnya dilibatkan dalam capaian pembelajaran elemen keterampilan proses (Lampiran A1). Dengan melihat perubahan persentase keterlibatan keterampilan riset pada kurikulum 2013 dan kurikulum merdeka, maka dengan ini dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan keterlibatan keterampilan riset pada kurikulum pendidikan di Indonesia. Perubahan ini menandakan bahwa keterampilan riset memegang peranan yang penting sehingga diperlukan dalam kurikulum pendidikan terkini yakni kurikulum merdeka.

Pada Sekolah Menengah Atas (SMA) di Indonesia, terdapat sekolah yang masih dalam proses transisi dalam menggunakan kurikulum merdeka dan terdapat juga sekolah yang telah secara penuh menerapkan kurikulum merdeka. Dengan tujuan mengintegrasikan kurikulum ini pada pembelajaran, diperlukan kesiapan tidak hanya pada kompetensi pendidik tetapi juga melihat kapasitas siswa. Keterampilan riset sebagai bagian dari keterampilan proses juga diperlukan dalam melaksanakan kegiatan proyek yang menjadi salah satu ciri khas pada kurikulum merdeka. Oleh karena itu, diperlukan informasi mengenai keterampilan riset siswa agar pihak sekolah maupun pendidik mampu merencanakan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan kapasitas siswa.

Hal yang tidak luput dari implementasi keterampilan riset dalam pembelajaran adalah penggunaan kerangka penelitian. Kerangka penelitian atau yang dikenal dengan istilah *Research Framework* merupakan alat yang memungkinkan peneliti dan akademisi untuk mengetahui tahapan dan langkah-langkah penelitian (Normuslim *et al.*, 2019). Salah satu framework yang paling dikenal dalam keterampilan riset adalah *Research Skills Development Framework* (RSDF) yang dikembangkan oleh John Wilison dan Kerry O'Regan pada 2007. Menurut Willison *et al.* (2018), RSDF bermanfaat bagi peneliti dalam mempelajari keterampilan riset dan menghubungkan antara kegiatan pengajaran dan penelitian. RSDF secara lebih rinci memiliki dua komponen utama yakni otonomi riset siswa dan indikator keterampilan riset. Kedua komponen ini tidak berbeda dengan RSDF

United States (US) Edition yang dirilis pada tahun 2018 oleh John Wilson, Kerry O'Regan dan Sara K.Kuhn.

Pada RSDF Edisi US, indikator keterampilan riset terbagi menjadi enam tahap. Tahap pertama yakni *Embark & Clarify* berperan dalam menggambarkan rasa penasar siswa terhadap suatu permasalahan. Tahap kedua yakni *Find & Generate* berperan dalam menggambarkan ketekadan siswa dalam menemukan dan menghasilkan informasi yang diperlukan. Tahap ketiga yakni *Evaluate & Reflect* berperan dalam merangsang ketepatan siswa dalam menentukan kredibilitas data. Tahap keempat yakni *Organize dan Manage* berperan dalam menggambarkan kemampuan siswa dalam mengharmonisasi informasi dan data menjadi suatu pola. Tahap kelima yakni *Analyze & Synthesize* menggambarkan kreativitas siswa dalam menganalisis dan menghasilkan informasi baru. Tahap keenam yakni *Communicate & Apply* mampu menggambarkan kemampuan siswa dalam mengkonstruksi penelitian baik dalam bentuk tulisan dan oral sebagai upaya mengkomunikasikan hasil penelitian. Selain indikator keterampilan riset, RSDF juga memuat aspek otonomi siswa yang terbagi menjadi lima yakni *Prescribed Researching, Bounded Researching, Scaffolded Researching, Open-ended Researching* dan *Unbounded Researching*. Penentuan aspek otonomi siswa ini didasarkan pada keterlibatan guru atau dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian dan mengukur seberapa mandiri siswa dapat melangsungkan sebuah penelitian.

Dengan mulai maraknya pembelajaran yang mengintegrasikan keterampilan riset, tidak sedikit institusi-institusi pendidikan juga menerapkan RSDF sebagai kerangka pembelajaran seperti *University of Wisconsin, University of Adelaide, University of Waikato, University of Oregon, University of Regina, Justice Institute of British Columbia*, dan masih banyak lainnya. Diantara banyaknya institut yang menerapkan RSDF, *Justice Institute of British Columbia* (JIBC) menjadi salah satu yang memodifikasi RSDF dengan mereduksi otonomi siswa menjadi 3 yakni *Prescribed Researching* sebagai *Course-based Assignment*, *Bounded Researching* sebagai *Lower Level Capstone* dan *Scaffolded Researching* sebagai *Upper Level Capstone* (Anderson & Ca, 2015). Sebagai pengembang dari JIBC RSDF, Anderson & Ca (2015) menyatakan lebih lanjut bahwa penggunaan

kerangka penelitian mampu menjaga konsistensi dalam pengembangan keterampilan riset.

Dalam mengembangkan keterampilan riset siswa, beberapa metode telah dicoba oleh peneliti lain. Contohnya adalah penelitian keterampilan riset yang dilakukan oleh Salybekova (2021) yang menggunakan model Project-based Learning (PjBL) kepada siswa di salah satu sekolah SMP dan SMA di Kazakhstan dengan hasil peningkatan keterampilan riset sebesar 22,5%. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Kaur (2023) dengan memanfaatkan kegiatan proyek riset pada 1375 mahasiswa sekolah medis dengan hasil 84% peserta merasa mengalami peningkatan keterampilan riset. Pada bidang yang sama, Rodríguez *et al.* (2019) juga meneliti pengembangan keterampilan riset dan kemampuan berpikir kreatif dengan Inquiry-Based Learning (IBL) yang menghasilkan output yang positif. Akan tetapi, tidak semua penelitian keterampilan riset membuahkan hasil yang positif. Sebagai contohnya, penelitian yang dilakukan oleh Maddens (2023) dengan fokus penggunaan model *Four Component Instructional Design* (4C/ID) yang berfokus pada hasil kognitif dan motivasi siswa sekolah menengah atas terhadap keterampilan riset. Hasil penelitian ini justru tidak meningkatkan keterampilan riset siswa setelah pembelajaran. Hal ini dapat terlihat bagaimana siswa yang terlibat dalam penelitian tersebut kurang memiliki kemampuan dalam membuat dan menyusun proposal riset (Maddens *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil dari penelitian sebelumnya, diketahui bahwa penentuan model atau metode pembelajaran yang sesuai itu diperlukan dalam menjamin atau meminimalisir kegagalan dalam pembelajaran yang mengintegrasikan keterampilan riset. Oleh karena itu pula informasi awal mengenai keterampilan riset diperlukan oleh guru dalam mengembangkan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang diungkap oleh Alvarado *et al.* (2016), bahwa mengidentifikasi keterampilan riset siswa mampu membimbing guru dan para peneliti untuk menentukan metode riset yang sesuai dengan pembelajaran.

Selain dari penelitian yang berfokus pada pengembangan keterampilan riset, terdapat juga penelitian lain yang bertujuan untuk mengembangkan instrumen yang mampu mengukur keterampilan riset siswa. Lacson & Dejos (2022) dalam jurnalnya telah mengembangkan instrumen kuesioner keterampilan riset yang di uji

coba pada siswa sekolah menengah atas. Sedangkan penelitian lain yang dilakukan oleh Nurlaelah *et al.* (2020) berfokus pada mencari tahu level keterampilan riset siswa menengah pertama di daerah Kuningan, Indonesia. Dari banyaknya penelitian di bidang keterampilan riset, ada juga beberapa penelitian riset yang memanfaatkan indikator keterampilan riset pada RSDF seperti yang dilakukan oleh Fauziah (2022) yang meneliti keterampilan siswa mulai dari aspek *Embark & Clarify* hingga ke aspek *Communication & Apply* pada level otonomi siswa *Bounded Researching*. Selain itu, berdasarkan studi kualitatif yang dilakukan oleh Ain *et al.* (2019) juga menemukan hasil yang menarik terkait perbedaan keterampilan riset pada laki-laki dan perempuan. Sebagaimana hasil dari risetnya menunjukkan bahwa laki-laki cenderung kurang dalam aspek '*Embark & Clarify*' sementara perempuan di lain sisi menunjukkan kekurangan pada aspek '*Analyze & Synthesize*'.

Selain dari indikator keterampilan, terdapat juga sisi lain dari tujuan pendidikan yakni pengakuisisian pengetahuan. Menurut Care (dalam Hava, 2020) pengakuisisian pengetahuan merupakan salah satu dari tujuan pendidikan yang hampir terabaikan semenjak maraknya penelitian yang berfokus dalam aspek keterampilan abad-21 (Vidergor, 2022). Berdasarkan analisis kurikulum merdeka, diketahui bahwa pembelajaran biologi pada fase E mendorong pembelajaran pada aspek pengetahuan biologi yang diarahkan pada tujuan berkelanjutan yang dikenal lebih lanjut sebagai *Sustainable Development Goals* (SDGs). Beberapa poin yang berkaitan secara erat dengan materi di pembelajaran biologi pada SDGs antara lain poin 2 (*Zero Hunger*), 3 (*Good Health and Well-Being*), 6 (*Clean Water and Sanitation*), 7 (*Affordable and Clean Energy*), 13 (*Climate Action*), 14 (*Life Below Water*) dan 15 (*Life On Land*). Salah satu poin SDGs yang dapat diintegrasikan dengan pembelajaran berbasis riset adalah poin ke-7 mengenai energi yang terjangkau dan bersih.

Pembahasan mengenai energi di mata pelajaran biologi sangat terbatas terutama mengenai salah satu alternatif energi yang dikenal sebagai bioenergi. Hal ini didasari dari analisis buku siswa pada pelajaran biologi. Berdasarkan analisis buku pula, diketahui bahwa materi mengenai bioenergi hanya muncul pada buku teks siswa kelas XI yang dimunculkan sebagai solusi dalam menangani limbah organik dan hanya difokuskan pada cara pembuatan biogas secara ringkas

(Lampiran A2). Sedangkan bioenergi secara umum tidak hanya terbatas pada biogas. Menurut Calvin *et al.* (2021), bioenergi dapat merujuk pada energi yang dihasilkan dari biomassa atau produk metabolit sampingan. Pentingnya bioenergi dapat dilihat berdasarkan laporan dari *International Energy Agency* (IEA) pada tahun 2020, dinyatakan bahwa bioenergi memegang 10% dari total suplai energi primer dunia. Adapun secara lebih lanjut, bioenergi juga diperkirakan akan tumbuh secara substansial di masa depan (Calvin *et al.*, 2021). Salah satu cara dalam merealisasikannya adalah dengan mengintegrasikan bioenergi dalam pembelajaran biologi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA).

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian pada keterampilan riset yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat ditentukan bahwa diperlukan informasi awal yang berkaitan dengan level keterampilan riset siswa sebelum dilakukan penerapan program pembelajaran yang berfokus pada keterampilan riset. Walaupun saat ini sudah terdapat instrumen penelitian yang mampu mengukur keterampilan riset seperti yang dikembangkan oleh Lacson & Dejos (2022). Bahkan penelitian yang mengukur keterampilan riset siswa pada setiap indikator keterampilan riset seperti yang dilakukan oleh Fauziah (2022). Tetapi hingga sejauh ini, belum ada yang meneliti kedua aspek RSDF dalam satu penelitian dan menganalisisnya berdasarkan jenjang kelas dan juga jenis kelamin. Oleh karenanya dilakukanlah penelitian guna mendeskripsikan keterampilan riset siswa sekolah menengah atas dengan menggunakan RSDF yang telah di modifikasi oleh JIBC dengan cakupan materi bioenergi yang selanjutnya dianalisis berdasarkan indikator keterampilan riset, aspek otonomi siswa, jenjang kelas dan juga jenis kelamin. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran utuh mengenai keterampilan riset yang selanjutnya dapat dijadikan konsiderasi bagi pemegang kebijakan dalam pembelajaran demi menentukan metode atau model pembelajaran yang sesuai bagi siswa.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana Keterampilan Riset Siswa Pada Salah Satu SMA di Kota Sukabumi?”. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dapat ditentukan pertanyaan-pertanyaan penelitian yang berguna dalam menentukan arah penelitian.

Berikut adalah pertanyaan-pertanyaan penelitian:

1. Bagaimana pencapaian keterampilan riset siswa dalam konteks bioenergi berdasarkan indikatornya?
2. Bagaimana pencapaian keterampilan riset siswa dalam konteks bioenergi berdasarkan aspek otonomi riset siswa?
3. Bagaimana perbandingan capaian keterampilan riset siswa dalam konteks bioenergi berdasarkan jenjang kelas?
4. Bagaimana perbandingan capaian keterampilan riset siswa dalam konteks bioenergi berdasarkan jenis kelamin?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maka penelitian ini memiliki tujuan yang selaras yakni untuk mendeskripsikan keterampilan riset siswa dalam konteks bioenergi. Adapun dari tujuan tersebut dapat dirumuskan tujuan khusus penelitian yang diantaranya:

1. Untuk mendeskripsikan capaian keterampilan riset siswa dalam konteks bioenergi berdasarkan indikator keterampilan riset.
2. Untuk mendeskripsikan capaian keterampilan riset siswa dalam konteks bioenergi berdasarkan aspek otonomi riset siswa
3. Untuk membandingkan capaian keterampilan riset siswa dalam konteks bioenergi berdasarkan jenjang kelas
4. Untuk membandingkan capaian keterampilan riset siswa dalam konteks bioenergi berdasarkan jenis kelamin

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini secara umum memiliki dua jenis manfaat yakni manfaat teoritis dan praktis.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini bermanfaat untuk memperkaya kajian mengenai keterampilan riset siswa dalam konteks bioenergi yang sejauh ini kurang umum untuk ditemukan. Sehingga, penelitian ini diharapkan mampu bermanfaat sebagai landasan penelitian serupa di kemudian hari.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, penelitian ini dapat bermanfaat untuk menambah informasi peneliti terkait keterampilan riset pada siswa dalam konteks bioenergi.
- b. Bagi guru, penelitian ini mampu bermanfaat sebagai landasan pemilihan model atau metode pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan dalam meningkatkan keterampilan riset di bidang bioenergi.
- c. Bagi siswa, penelitian ini mampu memberikan informasi dan gambaran lebih khusus mengenai pengenalan keterampilan riset dan konsep bioenergi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan dalam menentukan arah penelitian dan memfokuskan kajian permasalahan. Adapun penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada salah satu sekolah di Kota Sukabumi yang sudah menerapkan kurikulum merdeka sepenuhnya.
2. Penelitian ini dilakukan pada kelas X, XI, dan XII yang mendapatkan mata pelajaran biologi.
3. Keterampilan riset pada penelitian ini mengacu pada *Research Skills Development Framework* (RSDF) yang telah dimodifikasi oleh *Justice Institute British Columbia* (JIBC) yang didalamnya terdapat 6 (enam) indikator keterampilan riset yang meliputi *Embark & Clarify; Find & Generate; Evaluate & Reflect; Organize & Manage; Analyze & Synthesize, Communicate & Apply*. Selain itu, RSDF yang telah dimodifikasi ini juga meliputi 3 aspek otonomi riset siswa yang mencakup *Prescribed (Course-based Assignment), Bounded (Lower-Level Capstone) dan Scaffolded Research (Upper-Level Capstone)*.
4. Konteks bioenergi pada penelitian ini terbatas pada pembahasan bioenergi jenis cair dan gas.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi skripsi dengan judul “Keterampilan Riset Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Konteks Bioenergi” ditulis dalam bentuk skripsi sesuai dengan Pedoman Karya Tulis Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia Tahun 2019. Berikut merupakan struktur organisasi skripsi:

1. Bab I Pendahuluan merupakan bagian yang berisikan paparan latar belakang yang menjadi alasan penelitian ini dilaksanakan. Berdasarkan latar belakang penelitian, dirumuskan permasalahan dan tujuan penelitian yang mampu menentukan arah penelitian. Pada bagian ini juga dapat ditemukan pembahasan mengenai batasan masalah penelitian dan struktur organisasi penelitian.
2. Bab II Kajian Pustaka merupakan bagian yang berisikan kumpulan teori yang mampu mendukung atau menjadi penguat penelitian. Kajian pustaka ini dilakukan dengan mengumpulkan teori-teori yang berasal dari berbagai sumber literatur. Bahasan pada bagian ini meliputi kajian teoritis mengenai keterampilan riset dan materi bioenergi.
3. Bab III Metodologi Penelitian merupakan bagian yang menjelaskan secara teknis alur penelitian yang dilakukan sebelum, selama dan sesudah penelitian. Pada bagian ini dijelaskan secara rinci mengenai desain penelitian, partisipan penelitian, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data penelitian.
4. Bab IV Temuan dan Pembahasan merupakan bagian yang menjelaskan data penelitian yang telah dianalisis. Bagian ini juga menjelaskan temuan dari penelitian dan menghubungkannya dengan teori-teori yang pernah ada sebelumnya. Pembahasan penelitian ini akan dibahas sesuai dengan pernyataan penelitian yang telah ditentukan yakni pembahasan hasil keterampilan riset secara keseluruhan, berdasarkan indikator keterampilan riset, aspek otonomi riset siswa, jenjang kelas dan juga jenis kelamin.
5. Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi merupakan bagian yang memaparkan kesimpulan dari penelitian yang secara umum memaparkan keterampilan riset siswa dalam konteks bioenergi dan bagaimana implikasinya. Selain itu, terdapat uraian rekomendasi yang ditujukan kepada peneliti seterusnya dengan konteks penelitian yang sama.