

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dipaparkan latar belakang masalah yang mencakup *state of the art* dan *positioning* penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, dan struktur organisasi dari disertasi ini. Deskripsi dari semua isi bab ini menjelaskan mengenai arah dari penelitian yang dilakukan.

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pendidikan tidak hanya tentang memperoleh pengetahuan tetapi juga tentang memupuk keterampilan. Keterampilan meneliti adalah salah satu aspek penting dari pendidikan di era modern. Trilling & Fadel, (2009) menempatkan keterampilan riset di posisi teratas sebagai kompetensi dalam pekerjaan yang paling dibutuhkan di abad ke-21. Keterampilan meneliti memungkinkan siswa untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi, berpikir kritis, dan membuat keputusan yang tepat (Bandaranaike, 2018; Maddens et al., 2022; Mataniari et al., 2020). Kemampuan untuk melakukan penelitian sangat penting untuk kesuksesan akademis dan pekerjaan di masa depan (Bandaranaike, 2018; Vieno et al., 2022).

Pengembangan keterampilan meneliti di tingkat SMA memiliki konteks dan latar belakang yang penting. Konvensi internasional sepakat bahwa perolehan keterampilan riset merupakan tujuan penting dari pendidikan menengah (Fischer et al., 2014; Maddens et al., 2021). Salah satu alasan pentingnya pengembangan keterampilan meneliti di tingkat SMA adalah untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan persiapan siswa dalam menghadapi tuntutan dunia kerja yang semakin kompleks. Dalam era globalisasi dan perkembangan teknologi yang pesat, keterampilan meneliti menjadi sangat penting untuk menghasilkan individu yang mampu berpikir kritis, menganalisis informasi, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti yang kuat (Engelmann et al., 2016; Mataniari et al., 2020).

Standar Kompetensi Lulusan pada Jenjang Pendidikan Menengah Umum berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2022 Pasal 9 butir 3(c), 3(e), dan 3(f) menjelaskan mengenai kompetensi lulusan yang menguasai keterampilan riset. Pertama, menekankan

kemampuan berkolaborasi, menghargai kerja sama dalam lingkungan sosial dan akademis. Selanjutnya, para lulusan diharapkan memiliki kreativitas dengan kemampuan menyampaikan gagasan orisinal, serta menciptakan tindakan dan karya kreatif yang terdokumentasikan, menunjukkan perlunya pembuktian dan dokumentasi. Standar ini juga menuntut siswa untuk proaktif dalam mencari alternatif solusi masalah sehari-hari. Kemampuan menganalisis permasalahan kompleks menjadi fokus, diharapkan lulusan dapat memahami dan merumuskan solusi. Siswa juga diharapkan mampu menyimpulkan hasil analisis dan menyampaikan argumen, menegaskan pentingnya berpikir kritis dan komunikasi efektif (jdih.kemdikbud). Kompetensi lulusan tersebut merupakan bagian dari keterampilan riset untuk mempersiapkan lulusan dengan kemampuan yang lebih komprehensif dan sesuai dengan tuntutan dunia kerja modern.

Tinjauan akan pentingnya mengintegrasikan keterampilan riset dalam kurikulum pendidikan dasar dan menengah menggarisbawahi transformasi pendidikan di Indonesia melalui kurikulum Merdeka. Kajian referensi memberikan pandangan menyeluruh mengenai implementasi dan dampak Kurikulum Merdeka Belajar dalam berbagai konteks pendidikan. Bukti dari studi-studi ini menunjukkan bahwa Kurikulum Merdeka Belajar mendukung pengembangan riset melalui fokusnya pada pembelajaran inovatif, pendekatan berbasis siswa, dan penerapan paradigma pengajaran baru (Indarta et al., 2022; Rahayu et al., 2022). Kurikulum ini menekankan pentingnya perencanaan berbasis data, digitalisasi pendidikan, dan pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan inovatif (Herwanti et al., 2022; Muliardi, 2023). Selain itu, Kurikulum Merdeka Belajar membahas implementasi supervisi klinis, pembelajaran berbasis proyek, dan transisi ke paradigma pendidikan baru (Anggelia et al., 2022; Tedjokoesoemo et al., 2021).

Pemerintah menekankan bahwa capaian pembelajaran peserta didik pada tingkat SMA (fase E dan F) perlu mengaplikasikan pengetahuan dalam konteks kehidupan nyata, menunjukkan keterlibatan dalam proyek-proyek praktis, dan mengembangkan pemahaman mendalam. Tinjauan secara khusus pada capaian pembelajaran rumpun IPA terdiri atas dua elemen yaitu elemen konsep dan elemen proses yang menekankan pada penguasaan keterampilan proses mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses, menganalisis data dan

informasi, mengevaluasi dan refleksi serta mengomunikasikan hasil. Keterampilan proses tersebut merupakan bagian dari keterampilan riset. IPA juga sangat erat dengan pembelajaran inkuiri yang mensyaratkan siswa untuk aktif terlibat dalam merumuskan pertanyaan, merencanakan dan menjalankan eksperimen, serta menginterpretasi hasil secara mandiri. Dengan demikian, pembelajaran IPA sejatinya tidak hanya memberikan pengetahuan konseptual, tetapi juga membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, inkuiri, dan riset yang esensial dalam memahami dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari.

Pengembangan keterampilan riset dapat dilakukan melalui kurikulum terintegrasi yang mampu memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir dan proses penelitian (Faff, 2016; Torres, 2018; J. Willison & Buisman-Pijlman, 2016; Wisker, 2018). Pemilihan metode pembelajaran yang sesuai menjadi kunci penting dalam merancang strategi pengajaran yang berfokus pada pengembangan keterampilan riset siswa. Hasil penelitian Aripin et al., (2021a) dalam meta-analisis metode pembelajaran efektif untuk mengembangkan keterampilan riset mengidentifikasi 16 penelitian baik di dalam negeri maupun luar negeri, dan temuan menunjukkan bahwa sejumlah metode pembelajaran telah terbukti efektif dalam memajukan keterampilan riset siswa. Beberapa metode yang terbukti berhasil meliputi metode inkuiri, *project-based learning*, pelatihan, praktikum, eksperimen, laboratorium virtual, pembelajaran berbasis permainan (*game-based study*), dan *experiential learning*. Dari hasil penelitian ini, diketahui bahwa metode inkuiri dan pembelajaran berbasis proyek adalah dua metode yang paling banyak digunakan dalam mengembangkan keterampilan riset siswa.

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) telah mendapatkan perhatian yang signifikan karena potensinya untuk meningkatkan keterlibatan siswa, pemikiran kritis, dan keterampilan pemecahan masalah (Andriyani et al., 2019; Kokotsaki et al., 2016). Beberapa temuan penelitian juga menyebutkan efektivitas pembelajaran berbasis proyek dalam mengembangkan keterampilan dan kompetensi yang berhubungan dengan kegiatan penelitian, meliputi identifikasi masalah, pembuatan hipotesis, pengumpulan data, analisis data, dan komunikasi hasil (Qomariyah et al., 2019; Yuliansyah & Ayu, 2021). PjBL juga mengajarkan komunikasi efektif, kerja tim, dan menghargai perspektif

yang beragam, persiapan untuk masa depan akademik dan professional (Hartati et al., 2022; Illahi et al., 2022; Uswatun Chasanah et al., 2016).

PjBL memiliki potensi untuk mengembangkan keterampilan riset, namun, tidak semua kegiatan proyek dapat secara efektif meningkatkan keterampilan riset siswa (Andriyani et al., 2019; Arce et al., 2013; İlhan, 2014). Keberhasilan ini sangat bergantung pada bagaimana struktur pembelajaran dan lingkungan pembelajaran dibangun. Faktor-faktor seperti penetapan tujuan pembelajaran yang jelas, fokus pada proses penelitian, bimbingan yang efektif, dan umpan balik berkualitas dapat mempengaruhi sejauh mana proyek dapat menjadi pengalaman yang bermanfaat dalam mengasah keterampilan riset siswa (Cleary et al., 2017; Sijmkens et al., 2023; Titus & Ballou, 2014; Vieno et al., 2022). Kolaborasi antar siswa, keterlibatan dalam komunitas ilmiah, dan proses refleksi juga memainkan peran penting dalam meningkatkan dampak positif proyek terhadap pengembangan keterampilan riset (Blumenfeld et al., 1991; Kokotsaki et al., 2016; Lee et al., 2015).

Hasil studi lapangan menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran proyek sering dilakukan dalam berbagai materi ajar. Contohnya, pada kurikulum Merdeka yang menyediakan alokasi waktu khusus bagi satuan pendidikan untuk dapat melaksanakan kegiatan proyek. Alokasi waktu tersebut berdampak signifikan terhadap keterlaksanaan pembelajaran proyek, akan tetapi temuan menunjukkan terdapat miskonsepsi, pembelajaran proyek yang dilakukan guru menitikberatkan pada produk mulai dari fokus kegiatan, tahapan aktivitas, hingga asesmen masih berorientasi produk bukan proses (BBGP, 2023). Kajian lebih lanjut mengenai kegiatan PjBL belum ada yang secara khusus menargetkan keterampilan riset sebagai output pembelajaran. Ada persepsi pada guru bahwa keterampilan riset siswa dapat meningkat sendirinya jika sering melakukan kegiatan proyek atau praktikum (Vieno et al., 2022). Berdasarkan hal tersebut maka ada kepentingan untuk menyusun strategi pembelajaran yang menggambarkan tahapan kegiatan riset dengan indikator capaian yang jelas.

Keterampilan riset mengacu pada serangkaian keterampilan komprehensif yang mencakup berbagai aspek penting dalam melakukan penelitian (Maddens et al., 2020). (Fischer et al., 2014; Opitz et al., 2017) secara konseptual menguraikan berbagai indikator

yang menyusun keterampilan riset. Indikator tersebut mencakup kemampuan dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan pertanyaan riset, menentukan hipotesis, merancang desain riset, mengumpulkan data, mengevaluasi informasi yang terkumpul, menyusun kesimpulan, dan berkomunikasi hasil riset. Selain itu, Davidson & Palermo, (2015) juga menyajikan indikator tambahan mengenai keterampilan riset, termasuk dalam merancang penelitian, menentukan sampel, memilih responden, mengumpulkan data, melakukan uji statistik, menyusun laporan, dan melakukan presentasi. Gabungan dari kerangka konseptual ini memberikan pandangan yang lebih lengkap dan terperinci tentang dimensi-dimensi keterampilan riset yang harus dikuasai untuk menjadi peneliti yang kompeten dan efektif.

Fokus pengembangan keterampilan riset yang masih sedikit dilakukan berdampak terhadap pencapaian kompetensi keterampilan riset di Indonesia, khususnya pada tingkat pendidikan menengah dan tinggi. Temuan dari analisis literatur menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kendala dalam menguasai prosedur, implementasi, dan pelaporan riset. Hal ini mencerminkan rendahnya penguasaan keterampilan riset pada tingkat pendidikan yang lebih awal (Nurlaelah et al., 2022; Roito et al., 2019; Sari et al., 2019; Sinensis et al., 2022). Begitu pula, di tingkat perguruan tinggi, tantangan dalam penguasaan keterampilan riset tetap signifikan. Penelitian oleh Aripin et al., (2021), menyoroti rendahnya penguasaan keterampilan riset, terutama dalam aspek kemampuan intelektual. Selain itu, tahap implementasi riset, serta kemampuan analisis data riset juga menunjukkan tingkat penguasaan yang kurang memadai (Maknun et al., 2019; Solihat et al., 2015; Subekti et al., 2018).

Pencarian literatur mengenai upaya pengembangan keterampilan riset pada tingkat SMA masih belum banyak dilakukan. Sari et al., (2019) mengembangkan keterampilan riset melalui penerapan pembelajaran proyek dan rubrik penilaian. Sukarso & Muslihatun (2021), melakukan kegiatan praktikum proyek riset otentik untuk meningkatkan berpikir kreatif dan kemampuan bekerja ilmiah siswa. Leksono & Ekanara (2019), mengembangkan mini-riset berbasis pendidikan konservasi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan hasil pencarian tersebut diketahui bahwa

implementasi proses pembelajaran yang secara khusus menargetkan keterampilan riset masih jarang dikembangkan.

Hasil studi lapangan yang menggunakan metode penilaian diri melalui kuisioner untuk mengukur tingkat keyakinan siswa SMA mengenai keterampilan riset siswa, menunjukkan hasil yang konsisten dengan tinjauan literatur. Hasil penelitian awal melibatkan 632 respon siswa menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap keterampilan riset masih rendah. Mayoritas siswa merespon dengan "Saya merasa tidak tahu banyak tentang keterampilan ini" untuk semua jenis keterampilan yang ditanyakan, menunjukkan kekurangan kepercayaan diri dalam menguasai keterampilan riset. Persentase siswa yang menilai diri memiliki kemampuan baik berkisar antara 16% hingga 32%, dengan keterampilan menentukan variabel penelitian memiliki persentase terendah, yaitu 16%. Data respon siswa juga menunjukkan siswa kesulitan dalam mengidentifikasi variabel penelitian (46%), menyusun hipotesis (43%), merancang desain penelitian (38%), menyusun instrumen penelitian (35%), dan menyusun analisis serta argumen hasil penelitian (35%). Gambaran data ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa merasa tidak yakin atau kurang percaya diri dalam penguasaan keterampilan riset.

Beberapa masalah yang ditemukan dari hasil penelitian pendahuluan dan tinjauan literatur mengenai tantangan dalam pengembangan keterampilan riset di tingkat SMA dijelaskan sebagai berikut: diketahui bahwa dalam konteks pendidikan menengah (SMA), terdapat kebingungan dan ketidakjelasan yang signifikan terkait dengan definisi keterampilan riset dan penentuan keterampilan spesifik yang seharusnya diajarkan, diterapkan, dan dinilai (Maddens et al., 2020; Sari et al., 2019; Vieno et al., 2022). Banyak pengalaman penelitian di SMA melibatkan pengembangan keterampilan riset secara implisit atau menganggap bahwa keterampilan tersebut akan berkembang secara alami melalui partisipasi dalam kegiatan penelitian. Namun, pendekatan ini dapat menghasilkan peluang pengembangan keterampilan yang kurang efektif, dan siswa mungkin tidak menyadari keterampilan khusus yang mereka kembangkan atau pengalaman apa yang berkontribusi pada perkembangan keterampilan tersebut.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa banyak siswa SMA yang terlibat dalam kegiatan penelitian mengalami kesulitan dalam memahami relevansi pendidikan mereka

dengan aspirasi masa depan. Kesulitan pemahaman ini tidak hanya terjadi di awal pengalaman penelitian tetapi juga setelah penyelesaian kegiatan tersebut. Ketidakjelasan definisi keterampilan riset dan keterbatasan peluang pengembangan keterampilan secara eksplisit juga dapat menyebabkan variasi hasil yang signifikan di antara peserta didik (Hoa et al., 2021; Shaban et al., 2015). Selain itu, terdapat keterbatasan instrumen yang telah divalidasi untuk mengukur perkembangan keterampilan riset, dan keterampilan yang dievaluasi dalam setiap instrumen tersebut juga bervariasi (Maddens et al., 2020; Opitz et al., 2017). Kesalahpahaman seputar pengembangan keterampilan riset dapat memberikan dampak negatif dalam dunia pendidikan menengah, menghambat kesuksesan siswa dalam menjalani program mereka serta merintangikan langkah mereka setelah lulus. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk memperjelas definisi keterampilan riset dan tahapan pembelajaran yang mampu meningkatkan peluang pengembangan keterampilan riset secara eksplisit dalam konteks pendidikan menengah.

Studi literatur pada penelitian pengembangan keterampilan riset pada tingkat SMA mencerminkan lanskap penelitian yang masih berkembang dan memiliki sejumlah tantangan yang perlu diatasi. Meskipun beberapa penelitian telah dilakukan oleh Nurlaelah et al., (2022), Roito et al., (2019), Sari et al., (2019) dan Sutia, (2018) menyoroti pentingnya pengembangan keterampilan riset pada siswa SMA, tetapi masih terdapat kekurangan dan variabilitas dalam pendekatan yang digunakan serta indikator yang dikembangkan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pengembangan keterampilan riset di tingkat SMA belum sepopuler di tingkat sarjana, serta upaya-upaya yang dilakukan lebih terfokus pada aspek asesmen seperti penggunaan rubrik asesmen untuk menilai penguasaan keterampilan riset berdasarkan hasil penilaian artikel penelitian yang disusun siswa (Sari, 2018; Sari et al., 2019) dan instrumen tes keterampilan riset (Nurlaelah et al., 2022; Sari, 2018). Di sisi lain, Roito et al., (2019) menggunakan model eksperimen *step-by-step* untuk mengembangkan keterampilan riset dengan bantuan LKPD.

Salah satu upaya untuk mengklarifikasi definisi keterampilan riset adalah dengan mengintegrasikan Kerangka Pengembangan Keterampilan Riset (*Research Skill Development/RSD*) (J. Willison & Buisman-Pijlman, 2016; J. W. Willison, 2018).

Willisonasi RSD ke dalam tahapan pembelajaran adalah untuk mengevaluasi dan mengklasifikasikan keterampilan riset mahasiswa berdasarkan tingkat otonomi. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang tingkat kemampuan riset mahasiswa, memfasilitasi peningkatan keterampilan tersebut, dan menciptakan landasan yang lebih kokoh untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan riset yang diperlukan dalam konteks akademis dan profesional.

Pada kerangka RSD diuraikan enam aspek utama dari proses penelitian, masing-masing dikenali sebagai: 1) *embark and clarify* - memulai dan menjelaskan, 2) *find and generate* - menemukan dan menghasilkan, 3) *evaluate and reflect* - menilai dan merenung, 4) *organize and manage* - mengorganisir dan mengelola, 5) *analyse and synthesis*- menganalisis dan mensintesis, serta 6) *communication and apply* - berkomunikasi dan menerapkan. Kerangka RSD terdiri dari tujuh level, yang menggambarkan tingkat otonomi siswa yang semakin meningkat dari kiri ke kanan. Level I menandakan tingkat otonomi terendah, di mana siswa membutuhkan struktur dan bimbingan signifikan, sementara Level V mencerminkan tingkat otonomi yang tinggi, di mana siswa beroperasi pada tingkat penelitian terbuka. Selain itu, terdapat dimensi tambahan dalam RSD yang disebut sebagai "pembangunan disiplin" (*discipline building*), yang mencakup Level 6 dengan label "*Adopted Research*", dan Level 7 dengan label "*Enlarging Research*". Ketujuh level dalam RSD7 memberikan gambaran tentang derajat otonomi dan kompleksitas penelitian yang semakin meningkat.

J. W. Willison, (2018) menyatakan bahwa RSD framework yang telah dikembangkan dapat diterapkan sejak tingkat pendidikan usia dini hingga tingkat doktoral. Ini menunjukkan keuniversalan dan skalabilitas framework, yang memungkinkan penerapannya dalam berbagai tahap pendidikan. Dengan memberikan panduan yang jelas dan tingkatan perkembangan yang terinci, RSD framework bertujuan untuk memfasilitasi pengembangan keterampilan riset secara progresif, seiring dengan peningkatan otonomi dan kemampuan merinci penelitian (Faff, 2016). Dengan demikian, RSD framework memiliki potensi menjadi instrumen yang komprehensif dan adaptif dalam membimbing siswa melalui perjalanan pengembangan keterampilan riset siswa SMA.

Kerangka kerja RSD digunakan sebagai pedoman untuk pengembangan keterampilan riset di berbagai tingkatan pendidikan tinggi. Pada tingkat sarjana, penelitian yang dilakukan oleh Mataniari et al., (2020), Muminah et al., (2022) dan Solihat et al., (2015), menunjukkan bahwa kerangka kerja RSD menjadi acuan utama. Ini membantu mahasiswa dalam mengembangkan keterampilan riset mereka dengan fokus pada enam aspek yang mendasari kerangka kerja RSD. Penelitian Hendriarto et al., (2021) dan Rahtikawati & Rusmana, (2020) menjelaskan framework RSD sebagai indikator keterampilan riset yang harus dikuasai oleh mahasiswa di tingkat master dan doktor. Pengembangan keterampilan riset di tingkat ini tidak hanya bertujuan untuk menyelesaikan tesis atau disertasi, tetapi juga untuk berkontribusi secara substansial pada pengetahuan ilmiah melalui publikasi-publikasi yang dapat diakses oleh komunitas ilmiah dan masyarakat umum.

Fokus pengembangan penelitian ini adalah menggabungkan peluang pengembangan keterampilan riset secara eksplisit dengan cara yang tidak hanya efektif secara waktu, tetapi juga tanpa memerlukan perubahan besar pada kurikulum yang sudah ada. Dasar pengembangan tahap pembelajaran didasarkan pada hasil analisis literatur strategi pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mengembangkan keterampilan riset. Pertama, perancangan tujuan pembelajaran yang secara khusus menargetkan pengembangan keterampilan riset. Hal ini dapat mencakup penyusunan kegiatan mengajar, pembelajaran, dan penilaian yang didesain untuk merangsang minat siswa terhadap penelitian (Bandaranaike, 2018; Vieno et al., 2022). Kedua, meningkatkan kesadaran siswa mengenai pentingnya keterampilan riset bagi masa depan serta menyertakan secara eksplisit daftar keterampilan yang akan dikembangkan oleh siswa dalam pembelajaran (Balloo et al., 2018; Murtonen et al., 2008; J. W. Willison, 2012). Ketiga, menyediakan kesempatan bagi siswa untuk mendapatkan umpan balik dari guru atau teman maupun secara mandiri terkait keterampilan riset yang dikembangkan (J. W. Willison, 2012; Wilmore & Willison, 2016). Keempat, memvisualisasikan pengembangan keterampilan riset secara program, pemetaan kurikulum dapat disesuaikan untuk mencakup keterampilan riset di seluruh komponen program (Faff, 2016; Vieno et al., 2022).

Keberhasilan dalam kegiatan penelitian dunia nyata tidak hanya bergantung pada keterampilan kognitif, tetapi juga sangat terkait dengan kemampuan pengelolaan diri dan kemampuan menentukan tindakan yang berorientasi pada tujuan dalam menghadapi tantangan-tantangan penelitian yang kompleks dan kurang terstruktur. Kegiatan penelitian seringkali ditandai oleh tugas-tugas terbuka atau kurang terstruktur, seperti menyelesaikan masalah nyata yang kompleks. Berbeda dengan masalah yang terdefinisi dengan jelas dan memiliki solusi yang jelas, tantangan dalam penelitian ini cenderung membutuhkan jawaban yang lebih bersifat langsung dan menuntut pengelolaan diri (regulasi) serta kemampuan untuk menentukan tindakan yang berorientasi pada tujuan. Sejumlah besar penelitian secara konsisten telah menunjukkan pengaruh yang mendalam dari *Self-regulated learning* (SRL) dan metakognisi terhadap proses penelitian ilmiah dan proses penyelidikan (Kavousi et al., 2020; Omarchevska et al., 2022; Pamungkas et al., 2018; Yurttas Kumlu & Şahin, 2022)

Bimbingan metakognitif memfasilitasi siswa dalam memahami sifat majemuk dari masalah penelitian, mendorong mereka untuk merenungkan proses berpikir mereka, merencanakan secara strategis, dan memantau kemajuan mereka terkait dengan pembelajaran informasi (Flavell, 1979; Sijmkens et al., 2023). Keterlibatan reflektif ini memungkinkan siswa untuk menyesuaikan strategi penelitian mereka secara dinamis, dengan evaluasi kritis terhadap hasil kognitif dibandingkan dengan standar internal atau eksternal yang mapan, memastikan bahwa mereka dapat mendekati tantangan inherent dari tugas penelitian terbuka secara efektif. Dengan demikian, dalam lanskap penelitian yang dinamis dan tidak terduga, dukungan metakognitif menjadi penting, merangsang pemecahan masalah yang efektif dan pengembangan peneliti yang tangguh dan cakap (Bae & Kwon, 2021; Kavousi et al., 2020; Rahman et al., 2014).

SRL melibatkan proses kognitif, seperti membaca dan elaborasi, serta proses metakognitif, seperti perencanaan, pemantauan, dan pengendalian pembelajaran untuk membuatnya lebih efektif (Winne, 2018). Seringkali, siswa mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan SRL selama pembelajaran (Miller & Bernacki, 2019). Model *Self-Regulated Learning* (SRL) oleh Butler & Cartier, (2004) memberikan kerangka kerja komprehensif yang menggali hubungan rumit dan interaktif antara kegiatan metakognitif

dan kognitif. Menurut model ini, SRL dicirikan sebagai proses pembelajaran yang bersifat majemuk, dinamis, dan tertanam dalam konteks. Model ini mengidentifikasi enam fitur utama yang saling berinteraksi untuk membentuk pengalaman pembelajaran yang ter-regulasi sendiri: (1) Lapisan Kontekstual. Lingkungan pembelajaran dan elemen-elemen kontekstualnya memainkan peran kunci dalam membentuk proses pembelajaran. (2) Kontribusi Individu. Ini mencakup atribut dan karakteristik unik yang dibawa individu ke situasi pembelajaran. (3) Variabel Mediasi. Berbagai faktor dan pengaruh memediasi pengalaman pembelajaran, memengaruhi interaksi dinamis antara proses metakognitif dan kognitif. (4) Interpretasi Tugas dan Tujuan Personal. Bagaimana individu menafsirkan tugas dan menetapkan tujuan personal secara signifikan memengaruhi pendekatan mereka terhadap pembelajaran dan pemecahan masalah. (5) Strategi Pengaturan Diri. Mahasiswa menggunakan strategi khusus untuk mengatur proses pembelajaran mereka sendiri, menyesuaikan dan memodifikasi pendekatan mereka sesuai kebutuhan. (6) Strategi Kognitif. Ini melibatkan aktivitas kognitif sebenarnya dan teknik pemecahan masalah yang diterapkan oleh pembelajar untuk memahami dan menangani tugas (Butler & Cartier, 2004, 2005).

Pendahuluan penelitian ini melibatkan analisis kebutuhan yang bersumber dari kurikulum Pendidikan di Indonesia, hasil observasi lapangan, dan kajian referensi. Analisis tersebut menunjukkan adanya kebutuhan yang mendesak untuk mengembangkan suatu program pembelajaran inovatif berupa model pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan *self-regulated learning*, khususnya dalam materi sistem organ, untuk meningkatkan keterampilan riset siswa SMA. Keputusan untuk fokus pada pengembangan model pembelajaran proyek berbasis riset disokong oleh pemahaman bahwa melibatkan siswa dalam penelitian aktif dapat memperkuat pemahaman mereka terhadap materi dan sekaligus meningkatkan keterampilan riset. Adanya indikasi kebutuhan ini sejalan dengan penemuan dari observasi lapangan dan tinjauan referensi, yang menyoroti pentingnya integrasi keterampilan riset dalam pembelajaran, terutama di tingkat pendidikan menengah atas.

Solusi yang diajukan oleh peneliti adalah mengadopsi Research Skill Development (RSD) framework yang dikembangkan oleh Willison dan Buisman-Pijlman pada tahun

2016. RSD framework dirancang khusus untuk mengembangkan keterampilan riset siswa melalui pendekatan bertingkat yang memungkinkan peningkatan otonomi siswa seiring berjalannya waktu. Dalam konteks penelitian ini, RSD framework akan diterapkan dengan dukungan *self-regulated learning* pada materi sistem organ siswa SMA. Diharapkan bahwa model pembelajaran yang dikembangkan melalui penggabungan RSD framework dan SRL dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan di tingkat SMA. Sejalan dengan itu, diharapkan pula bahwa penerapan model pembelajaran ini dapat membantu mencapai tujuan utama pendidikan, yaitu menciptakan lulusan yang memiliki keterampilan riset yang kuat dan mampu bersaing di tingkat akademis dan profesional.

Pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan *self-regulated learning* (SRL) yang berorientasi pada pengembangan keterampilan riset menawarkan suatu pendekatan yang inovatif dan mendalam, terutama melalui penerapan framework *Research Skill Development* (RSD). Framework RSD yang melibatkan enam keterampilan utama, yaitu *embark and clarify, find and generate, evaluate and reflect, organize and manage, analyse and synthesis*, serta *communication and apply*, membentuk dasar bagi desain pembelajaran yang dapat memperluas pemahaman siswa dalam konteks riset. Sintaks tahapan pembelajaran dan perangkat pembelajaran secara khusus diarahkan untuk meningkatkan peluang pengembangan keterampilan riset siswa di tingkat pendidikan menengah. Salah satu unsur kebaruan utama dari pendekatan ini adalah integrasi *Self-Regulated Learning* (SRL) ke dalam proses pembelajaran. Dari tinjauan literatur menunjukkan pada umumnya SRL diidentifikasi sebagai variabel dari dampak pembelajaran, belum ada kajian yang menempatkan SRL sebagai strategi untuk membangun keterampilan riset.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana model pengembangan pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan *Self-Regulated Learning* untuk meningkatkan keterampilan riset siswa SMA pada topik sistem organ manusia?”.

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka diajukan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana struktur dan karakteristik model pengembangan pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan *Self-Regulated Learning* untuk meningkatkan keterampilan riset siswa SMA pada topik sistem organ manusia?
2. Bagaimana dampak implementasi pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan *Self-Regulated Learning* terhadap peningkatan keterampilan riset siswa SMA pada topik sistem organ manusia ?
3. Bagaimana dampak implementasi pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan *Self-Regulated Learning* terhadap perkembangan metakognitif siswa?
4. Bagaimana persepsi siswa terhadap pengalaman belajar menggunakan model pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan *Self-Regulated Learning* untuk meningkatkan keterampilan riset siswa SMA pada topik sistem organ manusia?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian terdiri dari tujuan umum dan tujuan khusus, masing-masingnya dijelaskan sebagai berikut.

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan model pembelajaran inovatif berupa model pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan *self-regulated learning* pada materi sistem organ untuk meningkatkan keterampilan riset siswa SMA di Indonesia.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mendapatkan model pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan *self-regulated learning* yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan penelitian mandiri berpusat pada pengembangan keterampilan riset.
2. Memperoleh model dukungan *self-regulated learning* yang mampu meningkatkan keterampilan riset siswa pada pembelajaran proyek berbasis riset.
3. Mengetahui karakteristik prasyarat bagi guru dan siswa untuk dapat melaksanakan pembelajaran proyek berbasis riset.

4. Menjelaskan implikasi model pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan *self-regulated learning* terhadap peningkatan keterampilan riset siswa SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Pengembangan model pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan *self-regulated learning* (SRL) di tingkat SMA membawa manfaat teoritis dan praktis yang signifikan.

1.4.1 Manfaat Teoretis

Secara teoritis, pengembangan model pembelajaran ini menyediakan wadah untuk mengintegrasikan pendekatan *Research Skill Development* (RSD) dengan *self-regulated learning* (SRL). Ini memberikan kontribusi pada pemahaman teoritis tentang bagaimana pembelajaran dapat dirancang untuk meningkatkan keterampilan riset siswa melalui kombinasi pendekatan tersebut. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada literatur pendidikan, khususnya dalam konteks pengembangan model pembelajaran proyek berbasis riset dengan pendekatan SRL pada tingkat pendidikan menengah atas. Hasil penelitian dapat menjadi referensi teoritis bagi peneliti dan praktisi pendidikan.

1.4.2 Manfaat Praktis

Pada bagian ini akan dijelaskan manfaat praktis yang dapat diberikan sebagai dampak jangka pendek dan jangka panjang bagi guru dan siswa, serta bagi perkembangan bidang Biologi berdasarkan *state of the art* penelitian pengembangan model pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan SRL (*Self-Regulated Learning*) untuk meningkatkan keterampilan riset.

1. Manfaat bagi siswa

Kontribusi penelitian secara praktis dalam jangka pendek bagi siswa melibatkan pengembangan keterampilan riset yang lebih baik, peningkatan kemampuan pemecahan masalah, dan peningkatan motivasi belajar. Implementasi model ini dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih kontekstual, aktif, dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Dampak jangka pendek bagi siswa: (1) Pengembangan Keterampilan Riset. Siswa akan terlibat dalam pengalaman riset yang lebih mendalam, memungkinkan mereka untuk mengembangkan keterampilan merancang penelitian, pengumpulan dan analisis data,

serta menyajikan hasil penelitian. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan analitis melalui pengalaman langsung dalam menyelesaikan tantangan riset. (2) Motivasi Belajar. Model pembelajaran ini dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa karena mereka terlibat dalam penelitian yang relevan dengan minat dan kebutuhan mereka sendiri. Dukungan SRL membantu siswa mengembangkan tanggung jawab, inisiatif, dan kontrol diri dalam pembelajaran.

2. Manfaat bagi guru

Dalam pengembangan model pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan SRL, terdapat dampak praktis yang signifikan bagi guru baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dalam jangka pendek, guru harus menyusun dan menyediakan sumber daya pembelajaran yang mendukung model proyek, termasuk panduan, bahan ajar, dan akses ke teknologi. Mereka berperan sebagai fasilitator pembelajaran, membimbing siswa dalam pengembangan proyek riset, memberikan arahan, dan memberikan dukungan sesuai kebutuhan. Guru juga perlu mengelola kelas dengan menyusun struktur yang mendukung pembelajaran proyek, termasuk alokasi waktu, pemisahan tugas, dan manajemen sumber daya. Evaluasi proses dan hasil proyek riset menjadi langkah penting dalam memantau kemajuan siswa.

3. Kontribusi bagi perkembangan Biologi

Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan pada pengembangan bidang Biologi dengan memperkenalkan model pembelajaran proyek berbasis riset yang didukung oleh Self-Regulated Learning (SRL). Temuan dan metode penelitian ini dapat memperkaya cara mendesain dan mengelola pembelajaran Biologi, membuka landasan untuk pendekatan kontekstual dan pengembangan keterampilan riset siswa di bidang ini. Penerapan model ini diharapkan meningkatkan pemahaman konsep biologi, kemampuan analisis informasi ilmiah, serta penerapan keterampilan riset, memberikan dampak positif pada kualitas pendidikan biologi dari sekolah menengah hingga perguruan tinggi. Melibatkan siswa dalam proyek riset dapat meningkatkan minat mereka terhadap Biologi dan mengaitkan materi pelajaran dengan dunia nyata. Dalam jangka panjang, penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan pendekatan pembelajaran inovatif di bidang

Biologi, membuka peluang baru dalam kurikulum, pedagogi, dan strategi pembelajaran sains.

1.5 Definisi Operasional

Untuk menghindari multi tafsir dan kesalahan pengertian terhadap variabel yang digunakan dalam penelitian ini, maka dilakukan pendefinisian secara operasional terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. **Keterampilan riset.** Pengertian keterampilan riset yang diangkat pada penelitian ini merujuk pada *Framework Research Skills Development (RSD)* yang diperkenalkan oleh Willison (2007; 2015). Berdasarkan framework tersebut Keterampilan riset dapat dijelaskan sebagai seperangkat kemampuan esensial yang diperlukan dalam proses penelitian. Keterampilan-keterampilan ini mencakup enam faset, meliputi: kemampuan untuk memulai dan mengklarifikasi masalah penelitian (*embark and clarify*), menemukan dan menghasilkan data atau informasi yang relevan (*find and generate*), mengevaluasi serta merefleksikan proses penelitian (*evaluate and reflect*), mengorganisasi data dan mengelola proses penelitian secara efisien (*organise and manage*), menganalisis dan mensintesis data yang ditemukan (*analyse and synthesise*), serta kemampuan untuk mengkomunikasikan temuan penelitian dan menerapkannya dengan efektif dalam konteks yang sesuai (*communicate and apply*). Setiap faset keterampilan riset diidentifikasi menjadi indikator-indikator ketercapaian yang dapat diamati dan diukur perkembangannya. Indikator-indikator dalam masing-masing faset, adalah: 1) *embark and clarify* meliputi keterampilan mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, menentukan variable penelitian, menyusun hipotesis, dan mengidentifikasi isu keamanan, etika, budaya dan sosial. 2) *find and generate*, meliputi menentukan subjek penelitian, menyusun instrumen penelitian, dan mengidentifikasi desain penelitian. 3) *evaluate and reflect*, meliputi keterampilan mengevaluasi metode penelitian dan mengevaluasi sumber informasi. 4) *organise and manage* meliputi keterampilan membuat, membaca dan menafsirkan grafis representasi data. 5) *analyse and synthesise* meliputi keterampilan menyusun argument ilmiah atas data, menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk probabilitas dan statistik sederhana, serta mampu mengemukakan alasan atau

membenarkan inferensi, prediksi, dan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif. 6) *communicate and apply* meliputi keterampilan menyusun laporan hasil penelitian dan mempresentasikan temuan hasil penelitian. Keterampilan riset diukur melalui tes dengan menggunakan 20 soal kasus pilihan ganda. Penilaian LKPD dan laporan penelitian dengan panduan rubrik penilaian, serta penilaian teman sejawat untuk keterampilan presentasi.

2. **Dukungan *Self-Regulated Learning***. Dalam lingkungan pembelajaran proyek berbasis riset yang didukung oleh *Self-Regulated Learning* (PjBR-SRL), siswa memperoleh dukungan melalui penggunaan angket metakognitif yang dirancang secara khusus sesuai konteks pengembangan keterampilan riset berdasarkan kerangka RSD. Angket ini diberi nama *Research Skills Metacognitive Questionnaire* (RSMQ) bertujuan untuk membimbing siswa dalam menginternalisasi strategi-strategi yang telah ditetapkan sebelumnya serta mendorong siswa untuk terlibat dalam siklus komprehensif aktivitas kognitif yang merupakan inti dari pengaturan diri. RSMQ terdiri dari 58 pernyataan yang mencakup lima aspek utama, meliputi menganalisis tugas dan menetapkan tujuan (*task interpretation*), menerapkan strategi (*planning strategy*), aksi kognitif (*cognitive actions*), pemantauan dan penyesuaian strategi (*monitoring and fix up*), serta penetapan kriteria sukses (*success criteria*). RSMQ dirancang untuk memberikan gambaran yang komprehensif terhadap kemampuan riset siswa, dengan mengakomodasi aspek-aspek kunci yang terlibat dalam tahap riset *Embark and Clarify, Find and Generate, Evaluate and Reflect, Organise and Manage, Analysis and Synthesis*, serta *Communication and Apply*. Selain sebagai panduan RSMQ juga digunakan sebagai instrumen penilaian untuk mengukur respon SRL siswa dengan 4 skala likert yang dibagi ke dalam tiga tahap pengerjaan.

1.6 Struktur Organisasi Disertasi

Sistematika umum disertasi ini tersusun dari lima bab utama serta bagian kelengkapan lainnya berupa abstrak, daftar Pustaka, dan lampiran-lampiran. Masing-masing bab berisi penjelasan yang relevan, dengan garis besar seperti berikut:

1. Bab I pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional serta struktur organisasi disertai. Latar belakang dan rumusan masalah serta pembatasan penelitian merupakan acuan yang dijadikan dasar untuk pengembangan bab selanjutnya.
2. Bab II kajian pustaka berisi kajian literatur dan hasil-hasil penelitian yang relevan terkait dengan variabel-variabel yang diteliti dalam penelitian ini. Selain itu, dalam bab ini dipaparkan pula kerangka berpikir yang mendasari penelitian ini.
3. Bab II metode berisi penjelasan tentang desain penelitian, populasi dan sampel, prosedur penelitian, termasuk di dalamnya pengembangan instrumen penelitian dan tahap implementasinya serta teknik analisis data penelitian.
4. Bab IV hasil dan pembahasan merupakan tema yang sesuai dengan urutan pada pertanyaan penelitian. Bagian tersebut dihubungkan dengan dasar teoritis dan metode penelitian yang telah dibahas pada bab sebelumnya, yang meliputi empat bagian utama, yaitu: 1) struktur dan karakteristik model yang dikembangkan, 2) kontribusi model yang dikembnagkan dalam meningkatkan keterampilan riset siswa SMA pada topik Sistem Organ Manusia. 3) Bentuk dukungan SRL pada model pembelajaran yang berdampak terhadap peningkatan keterampilan riset siswa. 4) Persepsi siswa terhadap pengalaman belajar dengan menggunakan model pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan *Self-Regulated Learning* pada topik sistem organ manusia. Pembahasan didasarkan pada hasil analisis dan kajian literatur yang relevan serta temuan dari penelitian sebelumnya untuk memperkuat hasil analisis.
5. Bab V Kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi merupakan penjelasan kunci dari pembahasan pada Bab IV yang sesuai pada rumusan masalah dan pertanyaan penelitian pada Bab I. Kesimpulan yang dipaparkan merupakan jawaban atas pertanyaan tentang “Bagaimana model pengembangan pembelajaran proyek berbasis riset dengan dukungan *Self-Regulated Learning* untuk meningkatkan keterampilan riset siswa SMA pada topik sistem organ manusia”. Selain itu, disajikan juga implikasi dan rekomendasi berdasarkan hasil penelitian.