

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan IPTEK di abad 21 berkembang dengan sangat pesat. Perkembangan IPTEK berakibat pada adanya tantangan dan persaingan global. Pesatnya IPTEK dan adanya persaingan global maka perlu adanya sumber daya manusia yang sangat berkualitas melalui proses pendidikan yang bermakna. Saat ini, pendidikan abad 21 tidak hanya menuntut siswa untuk pintar (aspek kognitif) saja, akan tetapi juga menuntut siswa mempunyai berbagai keterampilan. Menurut *National Education Association (NEA)*, 4 keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 adalah: *Critical Thinking and Problem Solving* (berpikir kritis dan mampu menyelesaikan masalah), *Creativity and Innovation* (kreatif dan berinovasi), *Communication* (memiliki kemampuan mendengar, membaca, berbicara, dan menulis), *Collaboration* (mampu bekerja sama dan menghargai orang lain).<sup>1</sup> Oleh karena itu, dunia pendidikan perlu inovasi atau perubahan model pembelajaran untuk mengantisipasi kemajuan pendidikan abad 21 yang menuntut 4 keterampilan dasar tersebut. Dalam pendidikan tentunya terdapat proses pembelajaran yang sangat kompleks yang berguna untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan siswa melalui interaksi sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Proses pembelajaran akan lebih bermakna apabila siswa mampu menemukan sendiri konsep materi yang sedang dipelajari.<sup>2</sup> Sehingga siswa terlatih untuk berpikir secara kritis dan memahami setiap proses pembelajaran pada materi yang sedang dipelajari.

Pembelajaran Biologi adalah bagian dari pembelajaran sains. Hakikat pembelajaran biologi mempunyai tiga sasaran

---

<sup>1</sup> Janner Simarmata et al., *Pembelajaran STEM Berbasis HOTS* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), hlm 2.

<sup>2</sup> Insar Damopolii et al., "Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri," *Jurnal Bioedukatika* 6, no. 1 (2018): hlm 23, <http://journal.uad.ac.id/index.php/BIOEDUKATIKA/article/view/8029>.

dimensi yakni dimensi produk, dimensi proses, dan dimensi sikap. Pembelajaran biologi tidak hanya mencakup usaha mengumpulkan pengetahuan mengenai makhluk hidup saja akan tetapi juga mencakup usaha dalam mengembangkan kemampuan untuk berpikir secara kritis, bersikap dan keterampilan proses sains. Pembelajaran biologi harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan fakta, konsep dan menemukan hal-hal baru melalui sebuah proses.<sup>3</sup> Dalam melakukan penyelidikan ilmiah atau pembahasan untuk menemukan sebuah konsep ataupun teori diperlukan seperangkat keterampilan yang disebut dengan keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains merupakan proses dalam melakukan kegiatan ilmiah yang berhubungan dengan sains.<sup>4</sup> Keterampilan proses sains sendiri mempunyai tingkatan dari yang sederhana sampai dengan tingkatan yang kompleks. Keterampilan proses sains berguna untuk membantu siswa dalam pemecahan masalah, sehingga siswa diharapkan mampu menerapkan keterampilan ini dalam konteks dunia nyata.<sup>5</sup>

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan guru biologi di MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus, mengatakan bahwa dalam proses pembelajaran biologi masih banyak siswa yang pasif dan hanya menerima materi yang telah diajarkan oleh guru saja. Siswa belum terbiasa dengan pembelajaran-pembelajaran yang berbasis masalah sehingga masih belum mampu secara maksimal memberikan contoh materi dalam kehidupan sehari-hari. Siswa hanya mengacu pada materi yang

---

<sup>3</sup> Eskatur Nanang Putro Utomo, "Pengembangan Modul Berbasis Inquiry Lesson untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Proses dan Hasil Belajar Kompetensi Keterampilan pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI," *BIOSEFER Jurnal Tadris Pendidikan Biologi* 9, no. 1 (2018): hlm 45, <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/biosfer/index>.

<sup>4</sup> Handayani et al., "Peningkatan Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Biologi Melalui Penerapan Model Bounded Inquiry Lab," *Jurnal Bioedukasi* 9, no. 2 (2016): hlm 50, <http://media.neliti.com/media/publications/60737-ID-none.pdf>.

<sup>5</sup> Dewi Ratnasari, Sukarmin, dan Suparmi, "Analisis Implementasi Instrumen Two-Tier Multiple Choice untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains," *Jurnal Pendidikan dan kebudayaan* 2, no. 2 (2017): hlm 167, <https://media.neliti.com/media/publications/223253-analisis-implementasi-instrumen-two-tier-bdf8a7da.pdf>.

diajarkan oleh guru dan buku LKS yang digunakan dalam proses pembelajaran. Keterampilan proses sains siswa masih menunjukkan pada tingkat dasar, siswa belum terbiasa untuk membangun konsep-konsep pengetahuan melalui penelitian ilmiah. Belum terpenuhinya beberapa aspek keterampilan proses sains disebabkan oleh pembelajaran yang diterapkan belum sepenuhnya melatih keterampilan proses sains sehingga belum optimal untuk meningkatkan aspek-aspek pada keterampilan proses sains. Selain itu, pembelajaran secara daring ini juga bagian dari penyebab guru kesulitan untuk mengajak siswa terlibat secara penuh saat proses pembelajaran berlangsung dan melakukan penelitian ilmiah. Oleh sebab itu perlu adanya upaya yang dilakukan agar proses pembelajaran mampu berjalan dengan lebih baik. Salah satu faktor yang menjadi penentu tercapainya tujuan dari proses pembelajaran adalah penggunaan model, metode dan pendekatan yang diterapkan dalam proses pembelajaran itu sendiri. Penggunaan suatu model ataupun pendekatan pembelajaran juga harus mempertimbangkan materi yang akan dipelajari serta tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan hasil wawancara tersebut, maka sebagai upaya dalam meningkatkan pembelajaran yang mempunyai fokus tujuan untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa adalah dengan menggunakan model *problem based learning* (pembelajaran berbasis masalah).

Berdasarkan penelitian tentang penerapan pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) terbukti efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP pada materi pesawat sederhana.<sup>6</sup> Hasil penelitian lain menyatakan adanya pengaruh penggunaan *problem based learning* pada pelajaran biologi terhadap keterampilan proses sains siswa dibandingkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional yang kurang mengakomodasi keterampilan proses sains.<sup>7</sup> Selanjutnya

---

<sup>6</sup> Rizky Kurniawati, "Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Pada Materi Pesawat Sederhana" (Universitas Pendidikan Indonesia, 2019), hlm 6.

<sup>7</sup> Andi Wahyudi, Marjono, dan Harlita, "Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi Siswa

penelitian mengenai penerapan pembelajaran model *problem based learning* menyebutkan mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan motivasi siswa yang cukup signifikan. Pembelajaran model *problem based learning* ini mampu menciptakan suasana pembelajaran yang aktif saat proses pembelajaran berlangsung. Sehingga model pembelajaran ini dianggap efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan motivasi siswa.<sup>8</sup>

*Problem based learning* merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan permasalahan untuk belajar dan memecahkan permasalahan tersebut. Proses pembelajaran dengan *problem based learning* berlangsung dari mulai pemberian masalah kemudian diidentifikasi sehingga dapat diambil masalah-masalah yang relevan terhadap materi pembelajaran dan diambil suatu dugaan sementara (hipotesis). Setelah itu, dilanjutkan dengan pengumpulan data untuk menguji hipotesis yang ditetapkan benar atau tidaknya dengan melakukan olah data. Dari proses tersebut, *problem based learning* dilakukan dengan sistematis untuk membangun kemampuan berpikir kritis siswa dan keterampilan proses sains siswa melalui proses pemecahan masalah sampai dengan menyelesaikan masalah.<sup>9</sup> Capaian indikator pembelajaran tidak hanya mampu diatasi dengan *problem based learning* saja, akan tetapi pembelajaran Biologi juga berkaitan erat dengan adanya teknologi. Teknologi adalah alat penunjang yang memudahkan pekerjaan manusia terlebih di zaman sekarang ini yakni era modern. Oleh karena itu dalam proses pembelajaran perlu adanya pendekatan pembelajaran terintegrasi untuk membantu mencapai indikator pembelajaran.

---

Kelas X SMA Negeri Jumapolo Tahun Pelajaran 2013/2014,” *BIO-PEDAGOGI* 4, no. 1 (2015): hlm 6, <https://jurnal.uns.ac.id/pdg/article/view/5350>.

<sup>8</sup> Wirda, Abdul Gani Haji, dan Ibnu Khaldun, “Penerapan Pembelajaran Model Problem Based learning (PBL) untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Alat-Alat Optik,” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 03, no. 02 (2015): hlm 141, <http://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi>.

<sup>9</sup> P S Adiwiguna, N Dantes, dan I M Gunamantha, “Pengaruh Model Problem Based learning (PBL) Berorientasi STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa Kelas V SD di Gugus I Gusti Ketut Pudja,” *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia* 3, no. 2 (2019): hlm 96, [https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal\\_pendas/article/view/2871](https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_pendas/article/view/2871).

Dalam hal ini pendekatan yang dianggap sesuai adalah *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM). Pembelajaran STEM merupakan pembelajaran yang memadukan pengetahuan dan keterampilan dalam memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan konsep kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini mampu menciptakan sebuah sistem pembelajaran secara kohesif dan serta pembelajaran yang aktif karena keempat disiplin ilmu tersebut dibutuhkan dalam penyelesaian masalah.

Peneliti mengambil materi kelas XI mengenai sistem peredaran darah yang dikonsept dengan *Problem Based Learning* (PBL) melalui pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Penelitian mengenai *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) diharapkan akan menjadi solusi yang membantu siswa menjadikan pembelajaran menjadi lebih bermakna melalui perpaduan pengetahuan, konsep, dan keterampilan secara sistematis. Selain itu juga memberikan pengalaman ilmiah yang membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikirnya untuk memecahkan sebuah permasalahan sehingga mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin mengetahui **“Efektivitas *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI MIPA di MA NU Hasyim Asy’ari 2 Kudus”**.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah rerata keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen melalui penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada materi sistem peredaran darah kelas XI MIPA di MA NU Hasyim Asy’ari 2 Kudus?
2. Bagaimanakah rerata keterampilan proses sains siswa pada kelas kontrol yang tidak diberikan penerapan

*Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada materi sistem peredaran darah kelas XI MIPA di MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus?

3. Bagaimanakah efektivitas *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi sistem peredaran darah kelas XI MIPA di MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus?

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui rerata keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen melalui penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada materi sistem peredaran darah kelas XI MIPA di MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus.
2. Untuk mengetahui rerata keterampilan proses sains siswa pada kelas kontrol yang tidak diberikan penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada materi sistem peredaran darah kelas XI MIPA di MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus.
3. Untuk mengetahui efektivitas *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi sistem peredaran darah kelas XI MIPA di MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus.

### D. Manfaat penelitian

Secara umum, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang positif dalam dunia pendidikan khususnya mengenai efektivitas model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi salah satu solusi atau pemecah masalah dalam upaya

mengembangkan dan meningkatkan kemampuan keterampilan proses sains siswa.

#### 1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi pendidikan dalam menjawab permasalahan dalam dunia pendidikan dan dapat memberikan manfaat keilmuan tentang efektivitas model *problem based learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

#### 2. Manfaat Praktis

##### a. Bagi guru

Memberikan wawasan dan referensi mengenai model pembelajaran dan metode pendekatan pembelajaran yang inovatif serta memotivasi pendidik untuk memilih model pembelajaran yang melibatkan kontribusi siswa lebih aktif serta dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

##### b. Bagi siswa

Mampu memotivasi siswa untuk aktif dalam pembelajaran biologi serta memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih inovatif sehingga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

##### c. Bagi sekolah

Mampu memberikan kontribusi positif untuk meningkatkan mutu proses pembelajaran di sekolah dan masukan yang membangun untuk meningkatkan kualitas sekolah sesuai dengan standar kurikulum yang ada.

##### d. Bagi peneliti

Menerapkan ilmu pengetahuan dan memberikan contoh secara langsung mengenai penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

## E. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian dimaksudkan sebagai gambaran dan garis-garis besar dari masing-masing bagian yang saling berhubungan, sehingga akan diperoleh penelitian yang sistematis dan ilmiah. Berikut adalah sistematika penulisan skripsi yang akan penulis susun:

### 1. Bagian Awal

Bagian awal terdiri judul, halaman persetujuan pembimbing, halaman pengesahan, halaman pernyataan, motto, persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, dan daftar gambar.

### 2. Bagian Utama

Bagian utama terdiri dari lima bab dan tiap bab nya terdiri atas beberapa sub bab:

#### BAB I : PENDAHULUAN

Bab pertama terdiri atas latar belakang yang menguraikan alasan dan motivasi penelitian, selanjutnya rumusan masalah yang menjadi inti penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

#### BAB II : LANDASAN TEORI

Bab kedua berisi tentang kajian pustaka yang mencakup telaah pustaka yang diperlukan untuk memaparkan penelitian sejenis yang pernah dilakukan untuk mengetahui posisi dari penelitian ini. Dilanjutkan dengan kerangka berpikir yang membahas teori yang digunakan dalam penelitian ini dan yang terakhir pertanyaan penelitian (hipotesis) sebagai hasil dugaan sementara.

#### BAB III : Metode Penelitian

Bab ketiga berisi tentang metode penelitian yang terdiri atas jenis dan pendekatan penelitian, setting penelitian, populasi dan sampel, desain dan definisi operasional variabel, uji validitas dan reliabilitas instrument, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.

BAB IV : Hasil Penelitian Dan Pembahasan  
Bab keempat terdiri atas uraian mengenai deskripsi data penyesuaian hipotesis dan analisis dari hasil penelitian yang diperoleh.

BAB V : Penutup  
Bab kelima terdiri atas kesimpulan dan saran-saran.

3. Bagian Akhir

Bagian akhir terdiri atas daftar pustaka, daftar riwayat hidup dan lampiran-lampiran

