

BAB I

PENDAHULUAN

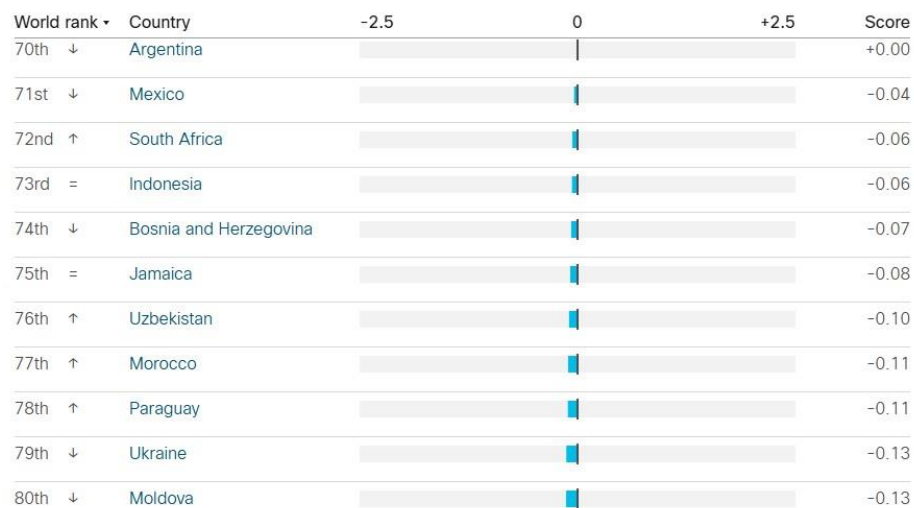
A. Latar Belakang Masalah

Di era yang ditandai dengan pesatnya perkembangan teknologi, informasi dan komunikasi di abad ke-21, kehidupan manusia mengalami transformasi yang begitu cepat. Berdasarkan survei Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) awal 2024, jumlah pengguna internet di Indonesia mencapai 221 juta orang, atau sekitar 79,5% dari total populasi. Angka ini menunjukkan bahwa hampir seluruh lapisan masyarakat termasuk peserta didik terekspos dengan beragam informasi setiap harinya. Laporan *Future of Jobs Report* (2020) dari *World Economic Forum* juga memperkirakan bahwa pada 2025 sekitar 85 juta pekerjaan akan tergantikan oleh teknologi, namun akan tercipta 97 juta pekerjaan baru yang membutuhkan keterampilan seperti berpikir kritis, kreativitas, dan fleksibilitas. Sehingga kondisi ini menuntut sistem pendidikan untuk lebih adaptif dalam mencetak generasi masa depan.

Dalam upaya menjawab tuntutan tersebut, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemdikbudristek) mengintegrasikan enam kompetensi utama (6C) dalam Pendidikan, yaitu *critical thinking*, *creativity*, *collaboration*, *communication*, *character*, dan *citizenship*. Salah satu aspek penting dalam keterampilan abad-21 adalah kemampuan menilai dan mengidentifikasi informasi secara akurat. Kecakapan ini sejalan dengan salah satu dari 16 kriteria *Habits of Mind*, yaitu keterampilan keakuratan (*striving for accuracy*). Dalam konteks ini, pengembangan indikator ke-2 dari *Habits of Mind*, yaitu indikator menilai dan mengidentifikasi informasi digital dengan sub indikator keterampilan keakuratan (*accuracy*), menjadi sangat penting. yang mencakup kemampuan untuk memverifikasi fakta, mengidentifikasi kesalahan faktual, dan memahami sumber primer.

Survei yang dilakukan oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo) pada tahun 2023 mencatat bahwa Indeks Literasi Digital Indonesia baru mencapai angka 3,65 dari skala 5, yang masih tergolong dalam kategori “sedang”. Sementara itu, laporan Cisco *Digital Readiness Index* (Cisco, 2021) menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 73 dari 146 negara, dengan skor -0,06/2,5

dalam kategori "*Accelerate Low*", jauh dibawah negara-negara seperti Singapura yang memperoleh skor 2,37. Rendahnya indeks literasi digital dan kesiapan digital nasional menunjukkan masih banyak tantangan termasuk di dunia Pendidikan, terutama dalam membekali peserta didik dengan kemampuan mengevaluasi informasi secara akurat.



Gambar 1.1 *World Rank of Digital Readiness Index (DRI).*

Pemahaman peserta didik terhadap materi peranan serangga dalam ekosistem, terutama dalam menjelaskan keterkaitan antara komponen biotik dan abiotik, cenderung belum maksimal dan masih bersifat sederhana. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan di SMA Negeri 16 Bandung, diketahui bahwa media pembelajaran yang digunakan masih terbatas pada buku paket Biologi SMA. Buku tersebut umumnya hanya memuat penjabaran konsep secara teoritis dan latihan soal, tanpa mendorong peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri. Materi disampaikan secara tekstual tanpa disertai pengalaman belajar langsung, sehingga peserta didik belum terfasilitasi untuk menghubungkan konsep dengan fenomena nyata atau menguji kebenaran teori melalui kegiatan praktikum. Pembelajaran pun cenderung berorientasi pada hafalan, bukan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan investigatif.

Penggunaan teknologi *Internet of Things* (IoT)) dalam pembelajaran materi peranan serangga dalam ekosistem menjadi salah satu alternatif yang potensial untuk mengatasi permasalahan tersebut. Teknologi IoT memungkinkan peserta didik untuk

mengamati lingkungan secara langsung melalui perangkat sensor suhu, kelembapan udara, kelembapan tanah, serta kamera pemantau aktivitas serangga. Penggunaan alat-alat ini dapat memberikan akses terhadap data primer dari lingkungan sekitar, sekaligus melatih peserta didik dalam melakukan verifikasi fakta, menelusuri sumber informasi, serta mengidentifikasi kesalahan faktual berdasarkan data yang aktual; dengan demikian, integrasi pembelajaran berbasis IoT sangat selaras dengan pengembangan keterampilan keakuratan dalam pendekatan *Digital Habits of Mind*.

Keterampilan keakuratan ini juga dapat diperkuat melalui strategi literasi informasi digital seperti metode SIFT (*Stop, Investigate the source, Find better coverage, Trace claims*) yang dikembangkan oleh Caulfield (2019). Verifikasi fakta merupakan inti dari langkah "*Investigate the source*" dalam SIFT. Dalam hal ini, peserta didik diharapkan mampu memeriksa kredibilitas sumber informasi, termasuk latar belakang penulis atau institusi yang menerbitkannya. Selanjutnya, identifikasi kesalahan faktual, sejalan dengan langkah "*find better coverage*", dimana peserta didik perlu mampu mencari sumber alternatif yang memberikan informasi lebih lengkap dan akurat sehingga memungkinkan peserta didik untuk mengidentifikasi ketidaksesuaian informasi yang mungkin diperoleh dari sumber awal. Terakhir, pemahaman terhadap sumber primer tercermin dalam Langkah "*trace claims*" bertujuan agar peserta didik dapat menelusuri klaim, kutipan, atau data hingga ke konteks aslinya,

Penelitian sebelumnya oleh Ndruru, M., dkk. (2023, hlm. 42) menunjukkan bahwa penerapan IoT dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pengambilan keputusan berbasis bukti, dan literasi sains. Lestari, R., dkk. (2021, hlm. 22) juga mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis IoT menggunakan media pembelajaran berbasis *App Inventor* terbukti mampu meningkatkan literasi sains peserta didik di SMA Negeri 3 Purworejo. Namun, masih sedikit penelitian yang mengkaji integrasi IoT dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi peranan serangga dalam ekosistem, dengan pendekatan *Digital Habits of Mind* untuk mengembangkan keterampilan keakuratan dalam menilai informasi digital.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan (*research gap*) yang ada dengan mengkaji efektivitas pembelajaran

berbasis IoT dalam membangun keterampilan keakuratan dalam menilai dan mengidentifikasi informasi digital sebagai sub dari indikator ke-2 *digital habits of mind*, yaitu kemampuan menilai dan mengidentifikasi informasi digital; sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan literasi digital peserta didik, sesuai dengan tuntutan keterampilan abad ke-21.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa masalah utama yang menjadi fokus penelitian ini sebagai berikut:

1. Pemahaman peserta didik terhadap konsep ekosistem masih memerlukan pengembangan lebih lanjut, hal ini diperkuat oleh temuan dalam analisis kebutuhan di SMA Negeri 16 Bandung, yang menunjukkan bahwa peserta didik belum benar-benar memahami bagaimana komponen biotik dan abiotik saling berinteraksi dalam suatu ekosistem, karena pembelajaran bersifat teoritis dan minim pengalaman langsung.
2. Keterbatasan kegiatan praktikum atau pembelajaran berbasis observasi langsung membuat peserta didik kurang terlatih dalam mengaplikasikan teori melalui data pengamatan secara nyata.
3. Kemampuan literasi digital peserta didik, terutama dalam menilai dan mengidentifikasi keakuratan informasi digital perlu diperkuat. Banyak peserta didik cenderung menerima informasi tanpa memeriksa keabsahan dan kredibilitas sumbernya, sehingga rentan terhadap informasi yang kurang valid. Temuan ini diperkuat oleh laporan Komdigi (2023) yang mencatat bahwa Indeks Literasi Digital Indonesia baru mencapai angka 3,65 dari skala 5.
4. Keterampilan keakuratan (*accuracy*), yaitu verifikasi fakta, identifikasi kesalahan faktual, dan pengenalan sumber primer belum menjadi prioritas dalam pembelajaran. Padahal, keterampilan ini penting untuk membangun pemahaman yang kritis dan mendalam terhadap informasi yang diterima.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Penelitian ini terbatas pada penggunaan *Internet of Things* (IoT) dalam pembelajaran materi peranan serangga dalam ekosistem khususnya untuk membangun keterampilan keakuratan peserta didik dalam menilai dan mengidentifikasi informasi digital.
2. Penelitian ini berfokus pada tiga aspek utama keterampilan keakuratan, yaitu verifikasi fakta, identifikasi kesalahan faktual, dan pemeriksaan keaslian informasi, yang sejalan dengan metode SIFT (*Stop, investigate the source, find better coverage, trace claims*) dalam menilai keakuratan informasi digital.
3. Penelitian ini dibatasi pada peserta didik di tingkat sekolah menengah (SMA) khususnya kelas X (Fase E) sebagai responden, yang sedang menjalani pembelajaran pada materi Peranan serangga dalam Ekosistem.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian inian ini adalah, Bagaimana penerapan pembelajaran berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat membangun keterampilan keakuratan peserta didik dalam menilai serta mengidentifikasi informasi digital?

E. Pertanyaan Penelitian

Untuk menjawab rumusan masalah tersebut, penelitian ini akan menguraikan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas penerapan pembelajaran berbasis IoT dalam membangun keterampilan keakuratan peserta didik dalam menilai dan mengidentifikasi informasi digital?
2. Bagaimana penggunaan perangkat IoT dalam pembelajaran materi peranan serangga dalam ekosistem dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik?
3. Bagaimana hubungan antara tingkat pemahaman konsep peserta didik tentang materi peranan serangga dalam ekosistem dengan keterampilan dalam menilai keakuratan informasi digital setelah diterapkan pembelajaran berbasis IoT?
4. Bagaimana motivasi peserta didik setelah mengikuti pembelajaran materi peranan serangga dalam ekosistem berbasis IoT?

5. Bagaimana respon peserta didik terhadap pengalaman belajar materi peranan serangga dalam ekosistem berbasis IoT?

F. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu tujuan umum dan tujuan khusus. Tujuan umum menggambarkan sasaran utama penelitian, sedangkan tujuan khusus merinci aspek keterampilan spesifik yang ingin dikembangkan pada peserta didik, yang diuraikan sebagai berikut.

1. Tujuan Umum

Membangun keterampilan keakuratan (*accuracy*) peserta didik dalam menilai dan mengidentifikasi informasi digital melalui pembelajaran materi peranan serangga dalam ekosistem berbasis *Internet of Things* (IoT), dengan mengembangkan indikator ke-2 dari *Digital Habits of Mind*.

2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini dirumuskan untuk mendukung pencapaian tujuan umum serta memperjelas aspek-aspek keterampilan yang ingin dikembangkan pada peserta didik. Adapun tujuan khusus penelitian ini adalah:

- a. Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam melakukan verifikasi fakta, yaitu memeriksa kebenaran informasi yang diterima dengan membandingkannya terhadap sumber-sumber lain yang terpercaya dan kredibel.
- b. Membangun keterampilan peserta didik dalam mengidentifikasi kesalahan faktual, yaitu menemukan ketidakakuratan atau inkonsistensi dalam data atau informasi yang disajikan.
- c. Melatih peserta didik untuk memeriksa keaslian sumber informasi, yaitu memastikan informasi yang diperoleh berasal dari sumber primer atau terpercaya, guna memastikan keaslian dan keakuratan informasi tersebut.
- d. Menganalisis efektivitas perangkat IoT dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik terkait materi peranan serangga dalam ekosistem.
- e. Mengetahui tingkat motivasi dan respon peserta didik setelah mengikuti pembelajaran materi peranan serangga dalam ekosistem berbasis IoT.

G. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Dengan pesatnya perkembangan teknologi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata, baik dalam pengembangan teori Pendidikan maupun peningkatan literasi digital peserta didik. Adapun manfaat teoritis yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengembangan teori Pendidikan, penelitian ini dapat memperkaya pemahaman tentang bagaimana teknologi IoT dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam mengembangkan keterampilan digital dan berpikir kritis peserta didik.
- b. Peningkatan literasi digital, penelitian ini memberikan kontribusi dalam memahami cara mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menilai dan mengevaluasi informasi digital secara kritis dan akurat.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat praktis yang dapat langsung diterapkan dalam proses pembelajaran. Adapun manfaat praktisnya:

- a. Peserta didik diharapkan menjadi lebih terampil dalam mengevaluasi informasi digital, seperti memverifikasi fakta, mengidentifikasi kesalahan faktual, dan memeriksa keaslian sumber informasi.
- b. Penelitian ini memperkenalkan metode pembelajaran baru dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT), yang dapat menjadi alternatif dalam proses belajar-mengajar.
- c. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh guru dan tenaga pengajar di berbagai jenjang Pendidikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan mengintegrasikan teknologi dalam kurikulum.
- d. Penelitian ini dapat menjadi referensi dalam merancang kurikulum yang lebih relevan dengan kebutuhan peserta didik di abad ke-21, khususnya dalam menghadapi tantangan literasi digital.

H. Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini bertujuan merinci makna setiap variabel yang diteliti agar dapat diukur secara sistematis. Penjelasan mencakup indikator-indikator yang diamati serta metode yang digunakan untuk mengukurnya, yang diuraikan sebagai berikut.

1. Keterampilan Keakuratan dalam menilai dan mengidentifikasi informasi digital

Keterampilan keakuratan dalam penelitian ini merupakan kemampuan peserta didik dalam melakukan penilaian terhadap informasi digital secara tepat dan akurat. Keterampilan keakuratan mencakup tiga indikator utama: verifikasi fakta, identifikasi kesalahan faktual, dan pemahaman terhadap sumber primer. Keterampilan keakuratan diukur melalui:

- a. Lembar kerja peserta didik (LKPD), digunakan untuk mengukur kemampuan analisis informasi digital peserta didik selama pembelajaran.
- b. Observasi, dilakukan untuk mengamati proses belajar peserta didik dalam mengakses, menilai dan menggunakan informasi digital selama pembelajaran.

2. Verifikasi Fakta

Verifikasi fakta dalam konteks penelitian ini adalah proses pengecekan dan pembuktian kebenaran informasi digital yang ditemukan oleh peserta didik dari perangkat IoT lalu membandingkan informasi tersebut dengan berbagai sumber kredibel, seperti seperti jurnal ilmiah, artikel ilmiah, hingga *website* terpercaya untuk memastikan konsistensi dan keakuratan. Peserta didik juga dapat mengidentifikasi adanya kesalahan atau ketidaksesuaian informasi yang ditemukan yang bertentangan dengan fakta, serta mengevaluasi kredibilitas sumber informasi.

3. Identifikasi Kesalahan Faktual

Identifikasi kesalahan faktual dalam penelitian ini merujuk pada kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi ketidakakuratan atau kesalahan dalam informasi digital. Dalam konteks penelitian ini, peserta didik akan menganalisis data yang diperoleh dari pengamatan serangga menggunakan perangkat IoT, memverifikasi fakta, serta menemukan data yang tidak konsisten, informasi yang sudah kedaluwarsa, atau konten yang bertentangan dengan fakta ilmiah.

4. Pemeriksaan keaslian sumber primer

Pemeriksaan keaslian sumber primer dalam penelitian ini adalah kemampuan peserta didik untuk menelusuri dan memahami informasi hingga ke sumber aslinya. Keterampilan ini melibatkan kemampuan dalam mengidentifikasi sumber primer yang menjadi dasar klaim suatu informasi, kemudian membandingkannya dengan sumber sekunder. Dalam konteks penelitian ini, peserta didik akan menggunakan data yang dikumpulkan melalui perangkat IoT, kemudian menelusuri dan menganalisis data tersebut untuk menilai keaslian data yang berasal dari sumber primer.

5. Pembelajaran Berbasis *Internet of things* (IoT)

Pembelajaran berbasis *Internet of Things* (IoT) pada penelitian ini adalah metode pembelajaran inovatif yang memanfaatkan perangkat IoT, berupa sensor berbasis digital. Dalam konteks penelitian ini, Peserta didik merancang dan mengimplementasikan perangkat IoT untuk mengamati, menganalisis, dan menginterpretasikan data secara *real-time* dalam pembelajaran materi peranan serangga dalam ekosistem untuk mengumpulkan data mengenai parameter lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan interaksi antara komponen ekosistem. Efektivitas model ini diukur melalui :

- a. Peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test*
- b. Lembar kerja peserta didik (LKPD)
- c. Lembar observasi dan catatan selama di lapangan
- d. Laporan hasil pengamatan

I. Sistematika Skripsi

Sistematika skripsi ini disusun secara sistematis yang terbagi atas bagian pembuka, isi dan penutup, yang diuraikan sebagai berikut.

1. Bagian Pembuka

Bagian pembuka skripsi memuat identitas yang terdiri dari halaman sampul yang berisi judul penelitian, identitas penulis dan logo institusi. Selanjutnya diikuti dengan lembar pengesahan, abstrak tiga Bahasa (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, dan Bahasa Sunda), kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, dan daftar lampiran.

2. Bagian Isi

Bagian isi terdiri dari pendahuluan, kajian teori, metode penelitian, hasil pembahasan, serta kesimpulan dan saran, yang diuraikan sebagai berikut.

a. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini membahas latar belakang penelitian yang menguraikan tentang pentingnya membangun keterampilan keakuratan dalam menilai informasi digital peserta didik melalui pembelajaran biologi berbasis *Internet of Things* (IoT). Selain itu, bab ini juga memuat identifikasi masalah, rumusan masalah dan pertanyaan penelitian, tujuan penelitian yang ingin dicapai, serta manfaat penelitian yang diharapkan memberikan kontribusi baik secara akademik maupun praktis. Selanjutnya memuat definisi operasional yang membahas mengenai istilah-istilah penting penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

b. Bab II Kajian Teori

Pada bab ini memuat kajian teori yang berisi landasan teoritis sebagai dasar dari penelitian. Bab ini membahas konsep-konsep dasar teori konstruktivisme, *digital habits of mind*, literasi digital dan keterampilan abad-21 sebagai kompetensi yang perlu dimiliki peserta didik di era digital; dilanjutkan dengan teori mengenai keterampilan keakuratan, dan model pembelajaran *project based learning* (PJBL). Pembelajaran berbasis *Internet of Things* diuraikan sebagai inovasi teknologi untuk mendukung keterampilan abad-21. Terakhir, penelitian terdahulu diuraikan untuk memperkuat argumentasi penelitian.

c. Bab III Metode Penelitian

Bab ini memuat pendekatan yang digunakan, metode penelitian, subjek dan objek penelitian yang mencakup karakteristik peserta didik, diikuti dengan penjelasan tentang populasi, sampel, lokasi, dan waktu penelitian. Selanjutnya metode pengumpulan data dan instrumen penelitian yang mencakup *pre-test* dan *post-test* dengan bentuk *multiple choice*, observasi, dan kuesioner, serta analisis data dan prosedur penelitian yang menjelaskan tahapan penelitian dan alur pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti di sekolah.

d. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini memuat hasil penelitian yang dipaparkan dalam bentuk tabel, grafik dan narasi untuk menjawab rumusan masalah dan pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan di bab I. Hasil penelitian kemudian dianalisis dan dibahas dengan mengaitkan temuan penelitian terhadap teori yang dibahas pada bab II serta membandingkannya dengan hasil penelitian terdahulu. Pembahasan juga mencakup analisis mengenai efektivitas pembelajaran berbasis IoT dalam membangun keterampilan keakuratan informasi digital peserta didik, serta faktor-faktor pendukung dan hambatan yang dihadapi.

e. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang merangkum jawaban atas rumusan masalah penelitian. Saran ditujukan kepada guru, sekolah, maupun peneliti selanjutnya sebagai rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut untuk inovasi pembelajaran biologi berbsis IoT.

3. Bagian Penutup

Bagian ini memuat daftar Pustaka yang mencantumkan semua referensi yang digunakan peneliti dalam penyusunan skripsi ini dan lampiran yang berisi dokumen-dokumen pendukung seperti instrumen penelitian, surat izin, dan dokumentasi selama pelaksanaan penelitian.