

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan di Indonesia saat ini mendorong pelaksanaan pembelajaran abad ke-21 dengan tujuan membekali peserta didik memiliki keterampilan yang relevan untuk bisa bersaing di masa depan. Salah satu keterampilan tersebut adalah berpikir logis (*logical thinking*) yang menjadi salah satu ciri utama pendidikan abad 21. Kemampuan tersebut menjadi penting karena dapat membantu seseorang dalam membuat keputusan yang tepat, memecahkan masalah, serta menyampaikan gagasan secara jelas dan efektif sebagai kemampuan yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan masa depan (Oni Eki dkk., 2024).

Selain berperan penting dalam menghadapi tantangan abad 21, berpikir logis juga erat kaitannya dengan pencapaian hasil belajar. Hal ini mengingat bahwa pada beberapa bidang seperti bidang ilmu komputer, berpikir logis membantu peserta didik untuk memahami hubungan antar konsep dan menyusun algoritma secara sistematis dalam memecahkan masalah. Mashuri (2025) menjelaskan bahwa dalam pemrograman penalaran logis tidak hanya membantu memahami konsep tetapi juga berperan dalam menyelesaikan masalah yang kompleks. Hal ini diperkuat oleh Šafranĵ (2016) yang menyatakan bahwa perbedaan tingkat kecerdasan logis-matematis, yang erat kaitannya dengan berpikir logis memengaruhi hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, keberhasilan belajar juga ditentukan kemampuan berpikir logis yang dimiliki.

Namun, fakta di lapangan menunjukkan kemampuan *logical thinking* peserta didik masih rendah. Hasil survei *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022, Indonesia memperoleh skor rata-rata matematika sebesar 366 jauh di bawah rata-rata negara OECD yang mencapai 472. Hanya 18% peserta didik Indonesia yang mencapai

level 2 atau lebih tinggi dalam matematika, sangat kontras dengan rata-rata negara OECD sebesar 69% (OECD, 2023). Artinya, lebih dari 80% peserta didik belum mampu menerapkan kemampuan berpikir logis dasar yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah sederhana secara matematis. Hal ini menjadi perhatian serius mengingat soal-soal PISA menuntut kemampuan penalaran, pemecahan masalah, serta berargumentasi (Wardhani dan Rumiati, 2011, dalam Azizah dkk., 2017).

Rendahnya kemampuan berpikir logis peserta didik Indonesia, sebagaimana terlihat dalam hasil PISA tentu tidak lepas dari proses pembelajaran yang mereka dapatkan. Thabrany (1993, dalam Soleh dkk., 2009) menegaskan bahwa keberhasilan belajar sangat ditentukan oleh cara belajar. Namun faktanya, pembelajaran yang dilaksanakan saat ini belum membuat peserta didik berpikir secara logis (Walid dkk., 2019), dimana pendekatan *teacher-centered* masih dominan dalam proses pembelajaran. Hal ini terkonfirmasi dari data hasil studi lapangan di SMK Bina Wisata Lembang, sebanyak 67.9% peserta didik menyatakan bahwa metode pembelajaran yang sering digunakan dalam pembelajaran Pemrograman Terstruktur adalah ceramah. Sehingga, peserta didik belum diberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis nya.

Kondisi ini semakin menjadi tantangan ketika karakteristik materi yang diajarkan bersifat abstrak dan kompleks, seperti pada pembelajaran pemrograman. Jika proses pembelajaran masih didominasi oleh pendekatan berpusat pada guru, peserta didik berpotensi mengalami kesulitan untuk mencapai keberhasilan belajar, dimana berpikir logis memiliki peran penting untuk berhasil dalam pembelajaran ini. Hal ini dikonfirmasi dari hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Pemrograman Terstruktur, dimana banyak peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami maupun mempraktikkan materi, khususnya pada materi yang menuntut kemampuan logika dan abstraksi yang tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis peserta didik masih perlu ditingkatkan agar mereka mampu menguasai pembelajaran pemrograman secara lebih optimal. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang

berpusat pada peserta didik (*student-centered*) agar mereka memiliki ruang untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya.

Salah satu pendekatan yang dinilai efektif untuk mengatasi permasalahan ini adalah *Problem-Based Learning* (PBL), yang membiasakan peserta didik untuk bekerja secara sistematis menggunakan aturan serta langkah-langkah yang terstruktur sehingga membentuk pola pikir peserta didik untuk memperoleh dan mengembangkan pemahaman terkait topik pembelajaran (Wahyudi, 2011). Selain itu, Liem dkk. (2022) menjelaskan penggunaan analogi, metafora, dan teknik *unplugged* dapat menjadi solusi untuk mempermudah peserta didik mendapatkan pemahaman pada konsep abstrak. Meskipun demikian, mereka juga menekankan pentingnya mengajak peserta didik kembali menghubungkan analogi tersebut dengan konsep abstrak dan bahasa teknis yang sesungguhnya agar pemahaman yang terbentuk tidak hanya terbatas pada konteks analogi saja. Hal ini sesuai dengan teori pembelajaran *semantic waves*, yang disarankan menjadi alat pedagogis sebagai strategi dalam perencanaan dan pengajaran pemrograman (Waite & Sentance, 2021). Penelitian oleh Ritter & Standl (2023) menunjukkan bahwa konsep *semantic waves* membantu meningkatkan pemahaman algoritmik peserta didik. Temuan ini memperkuat potensi *semantic waves* sebagai strategi yang dapat diterapkan dalam pembelajaran pemrograman.

Keberhasilan belajar tidak hanya dipengaruhi oleh faktor model pembelajaran dan strategi yang digunakan saja, tetapi juga oleh bahan ajar yang digunakan (Magdalena dkk., 2020). Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) dapat menjadi salah satu solusi untuk menjawab kebutuhan ini. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD dengan dilengkapi strategi belajar di dalamnya dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis (Yustika & Wahyuni, 2023), merangsang keterlibatan peserta didik, memperkuat pemahaman konsep, serta mengembangkan keterampilan proses dengan baik (Zuriatin dkk., 2022, dalam Marpaung dkk., 2024). Berdasarkan temuan pada penelitian

tersebut, menjadikan E-LKPD solusi alternatif dalam memenuhi kebutuhan pembelajaran saat ini.

Sebagai bahan ajar digital, E-LKPD mampu menghasilkan data aktivitas belajar peserta didik secara *real-time*. Data inilah yang dapat dimanfaatkan secara optimal melalui pendekatan *learning analytics*, yaitu proses pengukuran, pengumpulan, analisis hingga penyajian data untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran (Long & Siemens, 2011). *Learning analytics* dapat menjadi alat yang mendukung pengambilan keputusan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal dan efektif, sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran (Praseno, 2024). Untuk mempermudah analisis tersebut, data seringkali divisualisasikan ke dalam bentuk *dashboard* agar kemajuan dan hasil pembelajaran lebih mudah dipahami (Lkhagvasuren dkk., 2014 dalam Mouri dkk., 2018).

Urgensi penggunaan E-LKPD dengan dukungan *learning analytics* ini semakin jelas ketika dikaitkan dengan hasil studi lapangan yang menunjukkan bahwa media yang digunakan dalam pembelajaran pemrograman saat ini belum mampu memantau pemahaman peserta didik secara menyeluruh. Akibatnya, guru kesulitan untuk mengetahui bagian materi yang belum dikuasai oleh peserta didik. Padahal, guru perlu memperhatikan kemampuan peserta didik secara individual agar dapat membantu perkembangan mereka secara optimal (Mabruria dkk., 2021, dalam Soesilo dkk., 2024). Dengan mengetahui kesulitan belajar peserta didik, guru dapat mengidentifikasi masalah dan memberikan dukungan tambahan agar dapat mencapai tujuan pembelajaran (Khairiyah dkk., 2024, dalam Soesilo dkk., 2024).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, diperlukan solusi berupa pengembangan bahan ajar E-LKPD yang menerapkan *semantic waves* dan dukungan *learning analytics*. Diharapkan guru dapat memantau proses belajar peserta didik secara lebih efektif, sementara peserta didik dapat lebih mudah memahami materi pembelajaran yang abstrak serta kompleks melalui tahapan pembelajaran yang terstruktur dalam

mengembangkan kemampuan *logical thinking* mereka. Maka, judul penelitian ini yaitu “Penerapan *Semantic Waves* dengan Dukungan *Learning Analytics* pada E-LKPD untuk Meningkatkan *Logical Thinking*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan E-LKPD yang menerapkan kerangka kerja *semantic waves* dengan dukungan *learning analytics*?
2. Bagaimana penerapan *learning analytics* dalam meningkatkan efektivitas proses pembelajaran?
3. Bagaimana peningkatan *logical thinking* peserta didik setelah menggunakan E-LKPD yang menerapkan kerangka kerja *semantic waves* dengan dukungan *learning analytics*?
4. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap E-LKPD yang menerapkan *semantic waves* dengan dukungan *learning analytics* dalam proses pembelajaran materi struktur kontrol perulangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang E-LKPD yang menerapkan *semantic waves* dengan dukungan *learning analytics*.
2. Mengetahui peran penerapan *learning analytics* dalam meningkatkan efektivitas proses pembelajaran melalui E-LKPD yang dikembangkan.
3. Mengetahui peningkatan *logical thinking* peserta didik setelah menggunakan E-LKPD yang menerapkan kerangka kerja *semantic waves* dengan dukungan *learning analytics*.
4. Menganalisis tanggapan peserta didik terhadap E-LKPD yang menerapkan *semantic waves* dengan dukungan *learning analytics* pada materi struktur kontrol perulangan.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan terfokus dan permasalahan penelitian tidak meluas, berikut batasan masalah dalam penelitian ini.

1. Subjek penelitian ini dilakukan kepada peserta didik SMK fase E program kejuruan Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim (PPLG).
2. Fokus penelitian ini hanya dilakukan khusus untuk pembuatan E-LKPD pada materi struktur kontrol perulangan yang terdapat dalam elemen pemrograman terstruktur.
3. Penelitian ini menggunakan pendekatan pembelajaran *problem based learning*.
4. Penelitian dilakukan untuk mengukur peningkatan *logical thinking* peserta didik berdasarkan pada hasil *pre-test* dan *post-test* setelah diterapkannya tindakan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang akan dilakukan yakni sebagai berikut.

a. Bagi Peneliti

Peneliti mendapatkan ilmu serta pengalaman baru dalam proses menerapkan *semantic waves* dan *learning analytics* pada E-LKPD yang dikembangkan.

b. Bagi Peserta Didik

Dengan menerapkannya *semantic wave* dengan dukungan *learning analytics* pada E-LKPD yang dikembangkan bisa meningkatkan kemampuan berpikir logis peserta didik.

c. Bagi Guru

Dapat membantu guru dalam pemilihan pembelajaran, menambah wawasan guru mengenai penerapan bahan ajar, serta mempermudah guru dalam proses pembelajaran.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi skripsi berisi tentang gambaran skripsi secara keseluruhan dari setiap bab, yang disusun sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah dari latar belakang, tujuan penelitian dari rumusan masalah yang telah

ditetapkan, batasan masalah, manfaat penelitian, dan struktur organisasi penelitian.

2. BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang teori-teori yang mendukung dan relevan dengan topik penelitian yang diambil. Beberapa topik yang dibahas dalam bab ini meliputi: LKPD, *semantic waves*, *learning analytics*, *logical thinking*, pemrograman terstruktur, serta model pembelajaran *problem based learning*.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian yang digunakan dalam penelitian, mulai dari prosedur penelitian, desain penelitian, prosedur pengembangan E-LKPD, instrumen penelitian, serta teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis tanggapan peserta didik dan pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap peningkatan kemampuan *logical thinking* peserta didik.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Hasil yang didapatkan merupakan proses penjabaran dari prosedur penelitian dan proses pengembangan E-LKPD. Sementara untuk bagian pembahasan berupaya untuk menjawab dari rumusan masalah yang telah ditetapkan serta dikemukakan informasi tambahan yang didapatkan selama penelitian seperti kelebihan, kekurangan, dan kendala yang dialami selama proses penelitian.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan, serta terdapat saran atau rekomendasi untuk pengembangan selanjutnya jika penelitian ini akan dilakukan lebih lanjut.