BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Memasuki abad ke-21, dunia menghadapi era globalisasi yang membawa banyak perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk di bidang pendidikan. Kehidupan di abad ini menuntut masyarakat untuk memiliki keahlian dan keterampilan di berbagai bidang. Menurut Parwati (2019), "seiring dengan perkembangan IPTEK, pendidikan abad 21 memiliki tiga karakteristik utama, yaitu karakter, kompetensi, dan literasi". Ketiga karakteristik ini sejalan dengan konsep keterampilan abad ke-21 yang dikenal dengan istilah 6C, yaitu "karakter (*character*), kewarganegaraan (*citizenship*), berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creativity*), kolaborasi (*collaboration*), dan komunikasi (*communication*)" (Kemdikbud, 2022).

Seiring dengan kebijakan zonasi yang diterapkan dalam sistem Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB), pemerataan akses pendidikan menjadi salah satu fokus utama dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan nasional. Sistem zonasi, yang diatur dalam Permendikbud Nomor 44 Tahun 2019, bertujuan untuk mengurangi ketimpangan kualitas pendidikan antara sekolah favorit dan non-favorit, serta memberikan kesempatan yang lebih luas kepada siswa dari berbagai latar belakang sosial. Namun, pelaksanaan kebijakan ini menimbulkan tantangan baru, terutama bagi guru dalam menghadapi keragaman kemampuan akademik siswa. Banyak siswa yang diterima melalui jalur zonasi memiliki kemampuan belajar yang masih perlu ditingkatkan, sehingga guru dituntut untuk mengembangkan strategi

pembelajaran yang adaptif, inovatif, dan inklusif agar mampu memenuhi kebutuhan belajar siswa secara optimal.

Abad-21 menjadi era transformasi peran antara guru dan peserta didik. Pada era ini, para guru tidak hanya melakukan transfer pengetahuan kepada siswanya, namun mereka juga aktif sebagai fasilitator. Cepatnya berbagai perubahan yang terjadi mengharuskan para guru untuk meningkatkan kompetensinya masing-masing khususnya dalam penguasaan teknologi (Agustini, Santyasa, & Ratminingsih, 2019). Penelitian oleh Marsiti et al. (2023) menguatkan pentingnya integrasi teknologi dan model pembelajaran inovatif dalam konteks pembelajaran abad ke-21. Dalam studinya yang dilakukan pada siswa SMK, mereka menemukan bahwa penerapan model PjBBL sebagai model inovatif dalam pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran tatap muka dan daring secara signifikan meningkatkan prestasi belajar melalui stimulasi kreativitas dan kemandirian siswa. Model tersebut tidak hanya meningkatkan kemampuan akademik, tetapi juga menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan siswa untuk belajar secara mandiri melalui pengalaman pembelajaran yang bermakna dan berbasis proyek. Temuan ini relevan dengan upaya pembelajaran di bidang informatika di SMA, khususnya dengan model *Peer Instruction Flipped* yang juga menekankan pembelajaran aktif dan pemanfaatan teknologi, sehingga model pembelajaran tersebut berpotensi besar dalam mengembangkan kompetensi berpikir kritis serta kemandirian belajar siswa.

Teknologi dapat diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran untuk menciptakan teknologi pembelajaran atau teknologi pendidikan. Teknologi Pendidikan menurut AECT (2023) adalah “kajian dan penerapan etis teori, riset,

dan upaya untuk meningkatkan pengetahuan, pembelajaran, serta memberdayakan murid melalui desain, manajemen, pelaksanaan, dan evaluasi pengalaman belajar". Konsep ini mencakup lima domain utama yang saling terintegrasi, yaitu desain pembelajaran yang sistematis, pengembangan media dan sumber belajar, pemanfaatan teknologi dalam konteks pembelajaran, pengelolaan proses dan sumber daya pendidikan, serta evaluasi untuk refleksi dan perbaikan berkelanjutan. Pendekatan ini menegaskan bahwa teknologi pendidikan bukan hanya soal alat dan media, tetapi juga tentang bagaimana mendesain dan mengelola proses belajar yang efektif dan memberdayakan murid untuk melampaui tantangan zaman.

Berpikir kritis sebagai kemampuan penting bagi siswa di era digital merupakan keterampilan penting yang menjadi modal intelektual bagi siswa, sekaligus bagian penting dari kematangan berpikir. Dengan kata lain, setiap individu harus mampu mencari tahu apa yang dapat dipercaya dan mengambil langkah yang tepat berdasarkan informasi tersebut. *Critical thinking* menjadi kompetensi yang penting untuk menyelesaikan permasalahan di kehidupan nyata melalui proses penggalian informasi yang selaras dengan permasalaahn (Christina dan Kristin, 2016). Proses pembelajaran diharapkan mampu menjembatani aktivitas yang meningkatkan kemampuan berpikir kritis seperti mencari dan mengonstruksi pengetahuan secara mandiri (Islamiah et al., 2018).

Keterampilan berpikir kritis sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran, karena dapat membantu peserta didik menjadi lebih aktif, meningkatkan pemahaman, serta memecahkan masalah dengan solusi yang inovatif. Namun, kenyataannya, keterampilan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih perlu ditingkatkan. Hal ini tercermin dari hasil PISA tahun 2022 yang menunjukkan

bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih berada pada level yang memerlukan perbaikan. Indonesia menempati peringkat ke-66 dari 81 negara dalam kemampuan berpikir kritis.

Penelitian yang dilakukan oleh Susilawati et al. (2020) mengungkapkan bahwa hanya 21% peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis pada kategori sedang, sementara 64% berada pada kategori rendah, dan 15% pada kategori sangat rendah. Hasil penelitian serupa oleh Dewi, Pamungkas, Mawardi, dan Suhardi (2021) menunjukkan bahwa kompetensi berpikir kritis di antara siswa juga masih kurang, dengan rincian 42,86% berada pada kategori rendah, 37,14% pada kategori sedang, dan hanya 20% yang masuk kategori kritis. Oleh karena itu, kemampuan ini harus dilatih melalui penerapan model dan bahan pembelajaran yang cocok. Model *flipped classroom* dengan teknik *peer instruction* secara signifikan dipercaya mampu memberi perubahan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Kaviza, 2019b). Penelitian oleh Widyasari et al. (2021) mendukung hal ini, dengan mengatakan bahwa "kemampuan berpikir kritis matematis dan motivasi belajar peserta didik yang menggunakan model *flipped classroom* lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan metode pembelajaran ekspositori".

Salah satu subjek pembelajaran yang memantik siswa untuk berpikir kritis adalah Informatika. Pembelajaran pada mata pelajaran ini melibatkan studi, perancangan, dan penciptaan suatu sistem komputasi, dan pemahaman terhadap konsep yang mendasari diciptakannya rancangan tersebut. Dalam hal ini, kemampuan utama untuk mempelajari Informatika disebut *computational thinking*. Berpikir komputasional ialah proses berpikir yang melibatkan penalaran untuk menyelesaikan permasalahan sistem dan praktis dengan bantuan perangkat tertentu.

Model berpikir seperti ini didukung oleh pengetahuan teoretis dan praktis. Beberapa materi dalam mata pelajaran Informatika meliputi: "Berpikir Komputasional (BK), Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), Sistem Komputer (SK), Jaringan Komputer dan Internet (JKI), Analisis Data (AD), Algoritma dan Pemrograman (AP), Dampak Sosial Informatika (DSI), dan Praktik Lintas Bidang (PLB)". Informatika tidak hanya melibatkan penggunaan komputer, tetapi juga aplikasi yang mendukung pembelajaran dan pengembangan keterampilan siswa" (Wahyono *et al., 2021*).

Berdasarkan pengalaman penulis, terdapat kesulitan dalam mengajarkan mata pelajaran Informatika pada topik Algoritma dan Pemrograman, khususnya dalam membuat program. Siswa sering mengalami kesulitan memahami materi seperti Diagram Alir, Pseudocode, dan Bahasa Pemrograman. Kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA Negeri 1 Denpasar belum terasah dengan baik, yang terlihat dari hasil belajar Informatika pada nilai PAS semester ganjil tahun pelajaran 2023/2024. Hanya 66% siswa yang mencapai nilai tuntas berdasarkan KKM sekolah. Hal ini diakibatkan oleh pendekatan di dalam kelas yang masih berpusat pada guru. Proses inilah yang pada akhirnya menyebabkan siswa cenderung pasif, kurang antusias, dan tidak kreatif selama pembelajaran. Siswa yang tidak aktif dalam pembelajaran mengalami kesulitan dalam memberikan penjelasan yang benar, jelas, dan logis, serta dalam menyampaikan ide-ide mereka kepada guru maupun teman-temannya. Selain itu, pembelajaran yang berpusat pada guru menghambat kemandirian siswa dalam belajar (*Safitri, Sari, & Dewi, 2019*).

Keterampilan belajar lain yang perlu mendapat perhatian adalah kemandirian belajar. Kemandirian belajar menjadi dasar dalam menentukan

kesusesan anak sekolah dalam proses belajar. Seseorang dengan kemandirian belajar yang baik cenderung mampu mengatur perasaannya tanpa dipengaruhi oleh orang lain. Menurut *Basir dalam Safitri et al. (2021:115)*, "Kemandirian belajar diartikan sebagai suatu proses belajar yang berasal dari dorongan dan kemauan diri sendiri, didasari tanggung jawab yang berasal dari hati untuk mencapai tujuan tertentu dalam belajar". Sejalan dengan itu, *Zimmerman* (2002) menegaskan bahwa kemandirian belajar memberikan siswa kemampuan untuk bertanggung jawab atas perkembangan belajarnya sendiri, yang mempersiapkan mereka untuk belajar sepanjang hayat. Dengan kebiasaan mandiri, peserta didik akan terbiasa mengerjakan segala sesuatu sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya.

Peserta didik yang menguasai kemandirian belajar akan berupaya untuk menyelesaikan tugas-tugas belajar yang diberikan gurunya menggunakan kemampuan mereka sendiri begitu pula sebaliknya. Kemandirian belajar sangat penting diterapkan dalam pembelajaran Informatika, di mana rendahnya tingkat kemandirian peserta didik sering terlihat pada saat tugas rumah diberikan. Beberapa peserta didik masih menyelesaikan tugas di sekolah dengan meniru pekerjaan teman yang telah selesai. Akibatnya, hasil belajar kognitif peserta didik dalam tes tertulis menjadi kurang memuaskan, yang mengindikasikan bahwa tingkat kemandirian belajar mereka masih rendah.

Sesuai dengan kondisi yang dipaparkan di atas, diperlukan pembenahan konsep dan metode dalam proses belajar yang lebih variatif pada sistem pendidikan. Peran guru yang kreatif sangat diperlukan untuk menciptakan kelas yang menarik dan disukai oleh murid-muridnya, sekaligus merancang suasana kelas yang memungkinkan siswa untuk saling berinteraksi. Selain itu, diperlukan model

pembelajaran yang dapat mendorong peningkatan kualitas proses dan hasil belajar peserta didik, sehingga suasana belajar menjadi lebih produktif.

Salah satu pendekatan dalam pembelajaran yang dapat menjadi pijakan adalah pembagian antara pendekatan berbasis guru dan berbasis siswa, seperti yang diidentifikasi oleh Roy Kellen (dalam Sanjaya, 2008). Pendekatan berbasis guru melahirkan beberapa metode seperti pembelajaran langsung (*direct instruction*), pembelajaran deduktif, dan ekspositori.

Direct instruction melibatkan pengajaran dengan struktur yang jelas, terencana, dan berurutan, sehingga cocok digunakan untuk berbagai mata pelajaran. Pendekatan ini sangat efektif, terutama untuk pembelajaran berbasis keterampilan atau performa, seperti membaca, menulis, bahasa, musik, serta pendidikan jasmani. Selain itu, metode ini juga dapat diterapkan untuk mengajarkan elemen-elemen spesifik dari mata pelajaran lain, seperti sejarah dan sains (Trianto, 2009).

Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *direct instruction* dapat mendukung pemahaman siswa terhadap konsep ilmu pengetahuan. Temuan ini telah dibuktikan dalam berbagai studi, termasuk oleh berbagai peneliti Bengkulu dan kawan-kawan (2012), Safitri, Bancong, dan Husain (2013) bahkan Setiawan dkk di tahun 2010. Namun, metode ini juga memiliki keterbatasan. Salah satu kritik utama terhadap *direct instruction* adalah modelnya ini *teacher-centered*, sehingga siswa kurang dilibatkan secara aktif dalam diskusi, eksplorasi konsep, dan pemecahan masalah. Pendekatan ini tidak selalu sesuai untuk semua situasi pembelajaran, tujuan, atau karakteristik siswa tertentu (Zahriani, 2014).

Sebagai salah satu alternatif di era digital saat ini, model pembelajaran berbasis teknologi yang dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir

kritis dan kemandirian belajar siswa adalah model *flipped classroom* tipe *peer-instruction*. Dalam model ini, siswa dilatih untuk lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran melalui kegiatan diskusi dan tes yang difasilitasi oleh guru, sehingga mereka dapat mengkonstruksi pemahaman konsep bersama rekan-rekannya. Pendekatan ini mendorong keterlibatan aktif siswa dan membangun kemandirian dalam mempelajari materi.

Menurut Johnson *(2013)*, "*flipped classroom* adalah metode pembelajaran yang mengurangi waktu kegiatan di dalam kelas dengan cara memaksimalkan interaksi antara guru, peserta didik, dan lingkungannya". Model pembelajaran *flipped classroom* mengubah cara tradisional pembelajaran, di mana siswa mempelajari materi di rumah melalui teks atau video sebelum datang ke kelas. Di kelas, siswa dan guru dapat fokus pada diskusi konsep yang kompleks atau menyelesaikan latihan yang lebih menantang. Dengan siswa mempersiapkan diri melalui video pembelajaran, waktu di kelas dapat dimanfaatkan secara lebih efektif untuk interaksi langsung dan pemecahan masalah, sehingga memastikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi pelajaran.

Sebagai metode yang berfokus pada keaktifan peserta didik dan kerja tim dalam memecahkan masalah, *flipped classroom* secara efektif mendukung penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik yaitu sebagai pedoman penting dalam menopang proses pembelajaran dan harus dirancang menarik bagi peserta didik (Syaifudin, 2022). Dalam hal ini, LKPD yang dibuat dapat diadaptasikan sesuai dengan situasi kegiatan pembelajaran.

Penggunaan LKPD memberikan berbagai keuntungan, antara lain memudahkan pendidik dalam melaksanakan pembelajaran, membantu peserta

didik belajar secara mandiri, serta memahami dan menyelesaikan tugas tertulis. LKPD yang dirancang secara menarik dapat memfasilitasi peserta didik untuk menerapkan apa yang telah mereka pelajari secara mandiri, menghubungkan teori dengan praktik, dan memperdalam pemahaman mereka melalui kegiatan yang terstruktur dan sistematis.

Penggunaan teknologi pembelajaran dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) ampuh dalam mengembangkan keaktifan dan interaksi siswa dalam proses belajar. E-LKPD tidak hanya mendukung pengajaran berbasis *flipped classroom*, tetapi juga mendukung siswa untuk belajar secara mandiri dan lebih interaktif dengan memanfaatkan teknologi informasi untuk mengecek materi pembelajaran di luar jam sekolah. Oleh karena itu, penggunaan E-LKPD menjadi salah satu solusi yang tepat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran Informatika di sekolah seringkali belum optimal dalam memanfaatkan E-LKPD. Pembelajaran cenderung masih berpusat pada guru dan kurang melibatkan aktivitas diskusi kelompok, sehingga peserta didik menjadi tidak berminat dan kurang menaruh keterlibatannya saat guru menyalurkan materi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Prabowo (2021), yang menemukan bahwa siswa seringkali tidak aktif dan kurang tertarik saat mengerjakan tugas yang diberikan guru selama sesi pembelajaran. Menurut penelitian Prabowo (2021), siswa juga menunjukkan kurangnya antusiasme dalam mengisi lembar kegiatan siswa LKPD, yang mengakibatkan sebagian besar dari mereka gagal menyelesaikan tugas dan tanggung jawab yang belajarnya.

Rendahnya minat belajar peserta didik untuk mengikuti kelas Informatika, disertai dengan keterbatasan alokasi waktu yang diperlukan, menyebabkan

kompetensi berpikir kritis serta kompetensi kemandirian belajar peserta didik dalam mata pelajaran Informatika sangat rendah. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan penelitian komparatif untuk menjelaskan perbedaan pengaruh antara Model Pembelajaran *Peer Instruction Flipped* Berbantuan E-LKPD dan Direct Instruction terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Denpasar Tahun Pelajaran 2024/2025.

1.2. Identifikasi Masalah

1. Guru kurang berpengalaman dalam menerapkan model pembelajaran yang dalam upaya merangsang keterampilan berpikir kritis siswa, sehingga siswa belum terlatih dalam menemukan konsep, memecahkan masalah nyata, dan mengambil keputusan berdasarkan analisis kritis. Sehingga keterampilan berpikir kritis siswa masih rendah.
2. Siswa sering bersikap pasif, kurang antusias, dan cenderung bergantung pada guru dalam menyelesaikan tugas, sehingga sulit mengembangkan pembelajaran mandiri dan berdampak pada rendahnya kemandirian belajar siswa.
3. Pembelajaran yang terbatas pada metode *direct instruction* yang bersifat *teacher-centered*, mengakibatkan siswa kurang dilibatkan secara aktif dalam diskusi, eksplorasi konsep, dan pemecahan masalah. Kurangnya variasi dan inovasi model pembelajaran ini menyebabkan siswa belum berkembang optimal dalam keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar.

4. Kurangnya pemanfaatan teknologi pembelajaran modern. Media pembelajaran yang digunakan belum optimal memanfaatkan teknologi berbasis digital, seperti E-LKPD, untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran informatika.
5. Pendekatan pembelajaran kurang relevan dengan era digitalisasi. Proses pembelajaran masih berorientasi pada hafalan dan penerapan contoh, tanpa memberikan pengalaman nyata dalam menyelidiki konsep atau memanfaatkan teknologi untuk memecahkan masalah.

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada masalah kurangnya variasi dan inovasi dalam model pembelajaran yang digunakan guru, yang cenderung menerapkan *direct instruction* berbasis *teacher-centered*. Fokus penelitian adalah penerapan model *Peer Instruction Flipped* berbantuan E-LKPD untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kemadirian belajar informatika, dibandingkan dengan pembelajaran *Direct Instruction*.

1.4. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar informatika antara peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Peer Instruction Flipped* berbantuan E-LKPD dan peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Direct Instruction*?
2. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Peer Instruction Flipped* berbantuan E-LKPD dan peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Direct Instruction*?

3. Apakah terdapat perbedaan kemandirian belajar antara peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Peer Instruction Flipped* berbantuan E-LKPD dan peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Direct Instruction*?
4. Bagaimanakah respon dari peserta didik terhadap penggunaan model pembelajaran *Peer Instruction Flipped* berbantuan E-LKPD?

1.5. Tujuan Penelitian

1. Untuk menganalisis perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar informatika antara peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Peer Instruction Flipped* berbantuan E-LKPD dan peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Direct Instruction*?
2. Untuk menganalisis perbedaan kemampuan berpikir kritis antara peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Peer Instruction Flipped* berbantuan E-LKPD dan peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Direct Instruction*?
3. Untuk menganalisis perbedaan kemandirian belajar antara peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Peer Instruction Flipped* berbantuan E-LKPD dan peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Direct Instruction*?
4. Untuk mendeskripsikan respon peserta didik terhadap penggunaan model pembelajaran *Peer Instruction Flipped* berbantuan E-LKPD.

1.6. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis

   Diharapkan hasil penelitian ini dapat memperluas cakupan pengetahuan secara keseluruhan, menjadi acuan bagi penelitian di bidang pendidikan, serta mendorong pengembangan dan penerapan metode pembelajaran baru.

2. Secara Praktis

   Dampak langsung kepada setiap unsur pembelajaran diharapkan dapat dihasilkan dari penelitian ini. Berikut adalah rincian dari manfaat secara praktis yang diharapkan setelah dilaluinya penelitian ini:

   1. Bagi Pendidik

      Pendidik akan mendapatkan manfaat dari penelitian ini saat mereka mengembangkan model pembelajaran dan menggunakan E-LKPD sebagai alat pembelajaran interaktif bagi siswa.

   2. Bagi Peserta Didik

      Temuan penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi siswa, karena memberikan dukungan tidak langsung kepada siswa melalui penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi informasi, sehingga mereka dapat meningkatkan prestasi akademik mereka secara lebih efektif..

   3. Untuk Perkembangan Ilmu Pengetahuan

      Penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan strategi pembelajaran, khususnya dengan menunjukkan bagaimana integrasi LKPD dapat mempermudah proses pengajaran.

1.7. Definisi Operasional

1. *Peer Instruction Flipped merupakan bagian* model *pembelajaran flipped classroom, flipped classroom* ada beberapa tipe yaitu:
    a. *Traditional Flipped*: Model pembelajaran terbalik (*flipped classroom*) menggunakan pendekatan instruksional yang sederhana. Peserta didik menonton video instruksional secara mandiri di rumah, dan kemudian bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas dan aktivitas selama sesi kelas. Untuk mengakhiri pelajaran, mereka mengerjakan kuis, baik secara mandiri maupun bersama pasangan.
    b. *Mastery Flipped*: Pendekatan ini merupakan perluasan dari model *flipped classroom* konvensional, dengan mempertahankan fase pembelajaran yang mirip dengan versi sebelumnya. Namun, yang membedakannya adalah fase awal yang mencakup ulasan materi sebelumnya untuk memperkuat pemahaman siswa.
    c. *Peer Instruction Fliiped:* Model yang melibatkan siswa dalam memperoleh pengetahuan dasar sebelum kelas dengan berinteraksi dengan konten video. Selama sesi kelas, mereka menjawab pertanyaan konseptual secara individu, diikuti dengan diskusi dan debat antar teman sekelas untuk memvalidasi jawaban mereka. Sesi ini diakhiri dengan penilaian yang bertujuan untuk mengukur pemahaman mereka.
    d. *Problem-Based Learning Flipped*: Dalam variasi ini, peserta didik menerima video pembelajaran yang memandu mereka melalui proses pemecahan masalah yang berkaitan dengan diskusi di kelas yang akan datang. Berikutnya, siswa terlibat dalam aktivitas praktis dengan

tuntunan dari guru, melakukan eksperimen, dan merefleksikan pembelajaran mereka untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang materi yang dibelajarkan.

Penelitian ini memanfaatkan model *flipped classroom* dengan tipe *peer instruction* yaitu melibatkan aktivitas diskusi dengan rekan sejawat. Model yang satu ini menekankan keterlibatan peserta didik melalui aktivitas diskusi di dalam kelas. Menurut Stele, sintaks dari model ini adalah sebagai berikut:

1. Di rumah, peserta didik mengakses dan menonton video pembelajaran yang ditugaskan oleh guru. Sejalan dengan aktivitas ini, mereka dimotivasi untuk mencatat poin-poin penting atau merangkum materi berdasarkan pemahaman mereka. Selain itu, mereka diwajibkan untuk menyusun daftar pertanyaan mengenai bagian-bagian konten video yang mereka anggap tidak jelas atau sulit dipahami.
2. Setelah siswa menonton video, dilakukan proses tanya jawab, kemudian pendidik mengirim tes mengenai konsep dasar yang akan dibahas pada pertemuan di dalam kelas. Tes ini dikerjakan secara individu oleh siswa.
3. Peserta didik bertukar pikiran dan saling menanggapi terhadap jawaban tes soal pertama. Mereka diberi kesempatan untuk menjelaskan jawaban mereka dan meyakinkan teman-temannya dengan hasil yang mereka peroleh. Setelah itu, siswa dikelompokkan ke dalam kelompok diskusi berdasarkan ulasan yang disampaikan pada tes sebelumnya. Kelompok ini tersusun atas siswa yang memenuhi kriteria jawaban yang tepat dan tidak tepat, dengan tujuan

agar siswa yang menjawab dengan benar dapat membantu dan meningkatkan pemahaman siswa lain yang jawabannya tidak benar.

4. Tes kedua yang memfokuskan konsep dan meningkatkan pemahaman. Saat >80% siswa menjawab dengan benar, maka guru akan dapat kesempatan untuk memberikan topik dalam upaya menguatkan konsep yang telah dipelajari. Proses ini berulang sampai akhir sesi pembelajaran.
5. Pemahaman siswa dievaluasi pada akhir setiap bab pembelajaran. Untuk mengakhiri sesi pembelajaran, peserta didik menyelesaikan tes pemahaman berupa pertanyaan penilaian berdasarkan materi yang telah dipelajari selama pelajaran.

2. E-LKPD adalah bahan ajar yang berisi lembar aktivitas, termasuk materi dan latihan yang sederhana serta praktis, mendukung pelaksanaan proses pembelajaran yang efektif dan efisien, dan dapat diakses melalui jaringan internet. Aplikasi online yang digunakan untuk membuat E-LKPD ini adalah *Liveworksheets*, yang memungkinkan pembuatan lembar kerja interaktif yang dapat diisi secara langsung oleh siswa.
3. Kemampuan berpikir kritis didefinisikan sebagai kompetensi berpikir tingkat tinggi yang memungkinkan seseorang untuk memecahkan masalah dan menganalisis informasi dalam rangka menjawab sebuah tes. Menurut Facione (2015), indikator utama dari kemampuan berpikir kritis meliputi Interpretasi, Analisis, Evaluasi, dan Inferensi. Pengukuran kemampuan berpikir kritis ini dilakukan dengan menggunakan soal uraian, di mana

peserta diminta untuk menjelaskan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi serta membuat inferensi berdasarkan pertanyaan yang diberikan.

4. Kemandirian belajar merujuk pada proses yang diarahkan sendiri di mana individu mengambil inisiatif dan bertanggung jawab untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu yang didorong oleh motivasi mereka sendiri. Menurut Widuroyekti (2021:17), indikator yang mempengaruhi kemandirian belajar meliputi “bebas tanggung jawab, progresif dan ulet, inisiatif atau kreatif, pengendalian diri, dan kemantapan diri”. Pengukuran variabel ini dilakukan dengan menggunakan skala Likert, di mana responden menilai seberapa sering mereka menunjukkan perilaku sesuai dengan masing-masing indikator, dengan pilihan penilaian mulai dari "sangat tidak setuju" hingga "sangat setuju". Satuan pengukuran diperoleh dari skor yang diberikan pada angket atau kuesioner yang berisi pertanyaan terkait indikator-indikator tersebut, dan siswa dianggap memiliki kemandirian belajar yang baik jika rata-rata skor mereka lebih dari 4 (Sangat Mandiri).