

## BAB VI

### SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

#### 6.1.Simpulan

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa pelaksanaan pembelajaran dan penilaian berbasis epistemik dalam mata pelajaran Biologi di tingkat SMA masih belum terlaksana secara optimal. Secara umum, pengalaman belajar yang mengedepankan aspek epistemik di ketiga sekolah masih berlangsung dengan intensitas yang berbeda-beda, namun sebagian besar masih tergolong cukup jarang dilakukan.

Sekolah dengan akreditasi A mencatat skor rata-rata tertinggi di hampir semua aspek, di mana banyak indikator menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam pembelajaran yang reflektif dan kolaboratif sudah cukup sering terjadi. Namun demikian, kemampuan siswa dalam penalaran ilmiah, seperti berpikir kritis dan melakukan penyelidikan empiris, masih menjadi area yang perlu ditingkatkan. Di sisi lain, sekolah dengan akreditasi B dan C memperlihatkan intensitas yang lebih rendah dan lebih stabil pada tingkat keterlibatan yang cukup jarang, menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis epistemik di sekolah-sekolah tersebut masih terbatas dan belum menyeluruh. Hal ini mengindikasikan adanya kaitan yang cukup jelas antara akreditasi sekolah dengan kualitas pengalaman belajar yang dapat mendukung pemahaman ilmiah siswa secara mendalam. Oleh karena itu, meskipun beberapa sekolah telah mulai mengintegrasikan pendekatan epistemik dalam pembelajaran, diperlukan upaya lebih besar untuk meningkatkan frekuensi dan kualitas pengalaman belajar yang mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses ilmiah, khususnya dalam aspek penalaran kritis dan penyelidikan ilmiah.

Kesesuaian asesmen pengetahuan epistemik sains yang telah dilakukan dengan pengalaman belajar siswa di ketiga sekolah masih berlangsung dengan intensitas yang cukup jarang, dan variasi pelaksanaannya dipengaruhi oleh tingkat akreditasi masing-masing sekolah. Sekolah dengan akreditasi A menunjukkan skor rata-rata tertinggi pada hampir seluruh indikator, di mana sejumlah aspek, terutama

dalam hal penalaran ilmiah, kerja kolaboratif, serta pemberian umpan balik yang jelas dan konstruktif, sudah dilakukan dengan frekuensi yang cukup sering. Hal ini menunjukkan bahwa sekolah akreditasi A relatif lebih konsisten dalam menerapkan asesmen yang tidak hanya fokus pada pengukuran pengetahuan faktual, tetapi juga menilai kemampuan berpikir kritis, kolaborasi ilmiah, dan proses reflektif siswa.

Sebaliknya, sekolah dengan akreditasi B dan C memperlihatkan skor yang lebih rendah dan cenderung melakukan berbagai elemen asesmen epistemik dengan intensitas yang lebih jarang. Terutama dalam aspek pemanfaatan data dan bukti serta penalaran ilmiah, penerapan asesmen masih terbatas dan belum optimal, sehingga memerlukan perhatian lebih dalam peningkatan kompetensi guru serta penyediaan sarana pendukung yang memadai. Meski demikian, skor rata-rata pada aspek proses dan tindak lanjut asesmen menunjukkan adanya usaha untuk memberikan umpan balik yang dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman dan keterampilan, meskipun intensitasnya perlu ditingkatkan, khususnya di sekolah dengan akreditasi yang lebih rendah. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa penerapan asesmen epistemik masih belum merata dan konsisten, sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan kapasitas guru, menyediakan instrumen penilaian yang tepat, dan memperkuat dukungan sarana agar asesmen dapat berjalan efektif dalam memperdalam pemahaman ilmiah siswa.

Penelitian ini turut mengeksplorasi sejauh mana, praktik pembelajaran epistemik dan asesmennya dapat mendukung pengembangan *science identity* (identitas sains) pada siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat *science capital*, *epistemic belief*, sikap dan disposisi (*Attitudes and Dispositions*), serta kesadaran lingkungan (*Environmental awareness, concern and agency*) siswa di ketiga sekolah berada pada intensitas yang baik hingga sangat baik, dengan variasi yang dipengaruhi oleh tingkat akreditasi sekolah.

Sekolah dengan akreditasi A secara konsisten menunjukkan skor tertinggi pada hampir semua indikator, terutama dalam hal pemahaman tentang sifat pekerjaan ilmiah, komitmen terhadap bukti dan pendekatan ilmiah, serta kepedulian terhadap isu lingkungan yang berkelanjutan. Sementara itu, sekolah dengan akreditasi B dan C juga menunjukkan hasil yang baik, meskipun intensitas keterlibatan dan pemahaman mereka sedikit lebih rendah dibandingkan dengan

sekolah akreditasi A. Meskipun demikian, seluruh sekolah menunjukkan keterlibatan yang cukup positif dalam membangun hubungan personal dengan sains, mengembangkan keyakinan epistemik yang sehat, serta kesadaran kritis terhadap isu-isu lingkungan dan sosial. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun terdapat perbedaan tingkat akreditasi, ketiga sekolah sudah mulai membentuk fondasi yang kuat dalam mengembangkan identitas sains siswa yang mencakup pengetahuan, sikap, dan kepedulian terhadap lingkungan. Namun, masih ada ruang untuk meningkatkan intensitas keterlibatan terutama pada beberapa aspek seperti keterlibatan siswa dalam kegiatan sains di luar sekolah dan perasaan kedekatan personal dengan sains, agar pembentukan identitas sains dapat lebih optimal.

Penelitian ini mengungkapkan bahwa pembelajaran yang berfokus pada aspek epistemik memiliki hubungan yang signifikan dengan pengembangan identitas sains pada siswa, meskipun korelasinya masih tergolong rendah. Secara spesifik, penggunaan model ilmiah dalam proses pembelajaran terbukti meningkatkan keyakinan epistemik siswa, dengan nilai korelasi sebesar 0,140 dan tingkat signifikansi di bawah 0,05. Selain itu, kemampuan siswa dalam melakukan penalaran ilmiah juga menunjukkan korelasi positif yang lemah terhadap *science capital* yang mereka miliki, dengan nilai 0,137 dan signifikansi yang sama. Hal ini menegaskan bahwa metode pengajaran yang mengintegrasikan aspek epistemik dapat memberikan kontribusi dalam memperkuat keyakinan dan pemahaman ilmiah siswa, yang merupakan komponen penting dalam pembentukan identitas sains, walaupun pengaruhnya saat ini masih perlu diperkuat.

Berbeda dengan temuan pada pengalaman belajar epistemik, penelitian ini tidak menemukan bukti hubungan yang signifikan secara langsung antara pelaksanaan asesmen epistemik di kelas dengan perkembangan identitas sains siswa secara keseluruhan. Temuan ini menunjukkan bahwa walaupun beberapa aspek pembelajaran sains mampu meningkatkan keyakinan ilmiah dan memperkaya pengalaman siswa dalam memahami sains, pengaruh asesmen epistemik itu sendiri terhadap pembentukan identitas sains masih belum memberikan dampak yang kuat atau bermakna bagi siswa.

Karena itu, sangat penting untuk melakukan penelitian lebih lanjut guna menggali bagaimana asesmen berbasis epistemik dapat dirancang dan

diimplementasikan dengan cara yang lebih efektif sehingga benar-benar dapat memperkuat identitas ilmiah siswa. Penemuan ini juga menekankan bahwa asesmen tidak sekadar menjadi instrumen untuk mengukur pengetahuan, melainkan harus diintegrasikan dalam strategi pembelajaran yang mampu menciptakan hubungan emosional dan intelektual yang lebih dalam antara siswa dan dunia sains. Dengan pendekatan seperti ini, asesmen dapat berperan sebagai alat yang tidak hanya menilai, tetapi juga membangun keterikatan personal siswa dengan ilmu pengetahuan secara bermakna dan berkelanjutan.

Banyak faktor yang berkontribusi terhadap belum optimalnya penerapan asesmen epistemik dan pengembangan identitas sains tersebut. Faktor-faktor yang berkaitan dengan pembelajaran dan asesmen epistemik yang pertama, dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan asesmen pengetahuan epistemik di sekolah A dan B menunjukkan variasi intensitas pelaksanaan dari kadang-kadang hingga sering, sementara untuk sekolah C tidak tersedia data karena guru tidak mengisi kuesioner.

Pertama, pada aspek waktu dan beban mengajar, sekolah A cenderung memberikan waktu dengan intensitas sering untuk menganalisis hasil kerja siswa dan menilai kemampuan epistemik, sedangkan sekolah B melaksanakan hal tersebut dengan intensitas kadang-kadang. Hal ini menunjukkan perbedaan kesiapan waktu di antara kedua sekolah dalam mendukung asesmen epistemik.

Kedua, dalam hal pemahaman guru terhadap asesmen pengetahuan epistemik, guru di sekolah A menunjukkan pemahaman yang cukup baik dengan intensitas pelaksanaan sering, sedangkan di sekolah B pemahaman dan pelaksanaan asesmen masih pada tingkat kadang-kadang, yang mengindikasikan perlunya peningkatan kompetensi guru di sekolah tersebut. Ketiga, pada aspek sarana dan prasarana, sekolah A mampu memanfaatkan teknologi dan alat bantu asesmen dengan intensitas sering, sementara sekolah B meskipun masih berupaya, pelaksanaannya masih pada tingkat kadang-kadang. Ketersediaan dan pemanfaatan fasilitas yang berbeda menjadi faktor utama perbedaan ini.

Keempat, terkait intake siswa, baik sekolah A maupun B melaksanakan penyesuaian asesmen berdasarkan kemampuan siswa dengan intensitas yang relatif sering, walaupun sekolah B menunjukkan beberapa kendala sehingga frekuensi pelaksanaannya tidak setinggi sekolah A. Kelima, budaya sekolah di sekolah A

mendukung pelaksanaan asesmen multidimensi dan kolaborasi antar guru dengan intensitas sering, sedangkan di sekolah B, budaya ini masih diterapkan dengan intensitas kadang-kadang. Terakhir, dalam orientasi kebijakan asesmen, sekolah A menerapkan kebijakan yang lebih mendukung penilaian proses belajar dengan intensitas sering, sementara sekolah B masih menghadapi kendala kebijakan yang membatasi sehingga pelaksanaan asesmen lebih banyak dilakukan dengan intensitas kadang-kadang.

Secara keseluruhan, temuan ini menggambarkan bahwa pelaksanaan asesmen pengetahuan epistemik di sekolah A lebih optimal dibandingkan sekolah B, dengan faktor-faktor seperti waktu, pemahaman guru, sarana, budaya sekolah, dan kebijakan berperan penting dalam menentukan intensitas pelaksanaan asesmen. Sementara itu, data untuk sekolah C tidak tersedia karena tidak ada respon dari guru, sehingga kondisi pelaksanaan asesmen di sekolah tersebut belum dapat dianalisis.

## 6.2.Implikasi

Kurikulum yang mengedepankan pembelajaran berbasis epistemik ternyata belum sepenuhnya diterapkan secara efektif di lapangan. Akibatnya, pemahaman siswa tentang cara ilmu pengetahuan berkembang masih terbatas pada sekadar menghafal fakta, tanpa keterlibatan aktif dalam proses ilmiah yang sesungguhnya. Meskipun pendekatan epistemik dalam pembelajaran mampu memperkuat keyakinan ilmiah dan mendorong sikap reflektif pada siswa, pelaksanaan asesmen saat ini belum mampu secara signifikan membentuk identitas sains secara menyeluruh. Ini menunjukkan bahwa asesmen seharusnya tidak hanya berfungsi sebagai alat pengukur hasil belajar, melainkan juga harus dirancang menjadi bagian dari strategi pembelajaran yang mampu mengajak siswa terlibat secara emosional dan intelektual dengan dunia sains.

Sejumlah kendala seperti beban kerja guru yang berat, minimnya pelatihan khusus, keterbatasan fasilitas pendukung, serta budaya sekolah yang lebih menitikberatkan pada nilai kuantitatif, menjadi hambatan utama dalam pengoptimalan pembelajaran dan asesmen berbasis epistemik. Oleh karena itu, perhatian serius dan langkah-langkah strategis sangat diperlukan untuk mengatasi tantangan ini agar pendekatan pembelajaran dan asesmen epistemik dapat

dijalankan secara efektif dan berkelanjutan, sehingga mampu mendorong perkembangan identitas sains yang kuat pada siswa.

### 6.3.Saran

1. Diperlukan pelatihan intensif dan pendampingan berkelanjutan untuk meningkatkan pemahaman guru tentang konsep dan implementasi asesmen berbasis epistemik. Guru perlu dibekali keterampilan dalam merancang instrumen penilaian yang mampu menggali aspek kritis dan reflektif siswa dalam konteks ilmiah.
2. Sekolah harus didukung dengan fasilitas pembelajaran yang memadai, seperti laboratorium yang lengkap, bahan ajar kontekstual, dan alat penilaian berbasis epistemik. Pemerataan fasilitas ini penting agar semua sekolah dapat menerapkan pembelajaran dan asesmen yang investigatif dan bermakna.
3. Pendekatan pembelajaran yang menggabungkan proyek nyata dan ruang refleksi siswa perlu ditingkatkan untuk mendorong keterlibatan aktif serta pengembangan identitas sains yang kuat. Asesmen juga harus dirancang agar mendukung proses ini, bukan hanya mengukur hasil akhir secara kognitif.
4. Asesmen epistemik perlu dirancang secara lebih autentik dan relevan dengan pengalaman siswa agar mampu membangun keterhubungan personal dengan sains. Penilaian ini harus mencakup kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi yang sesungguhnya, bukan sekadar penguasaan fakta.
5. Guru dianjurkan menggunakan asesmen diagnostik di awal pembelajaran untuk memahami kesiapan dan kebutuhan siswa, sehingga dapat merancang pembelajaran dan penilaian yang sesuai dengan kondisi siswa secara individual.
6. Disarankan dilakukan penelitian lebih mendalam untuk mengembangkan model asesmen epistemik yang tidak hanya mengukur pengetahuan, tetapi juga efektif dalam memperkuat identitas ilmiah siswa secara afektif dan kognitif.