

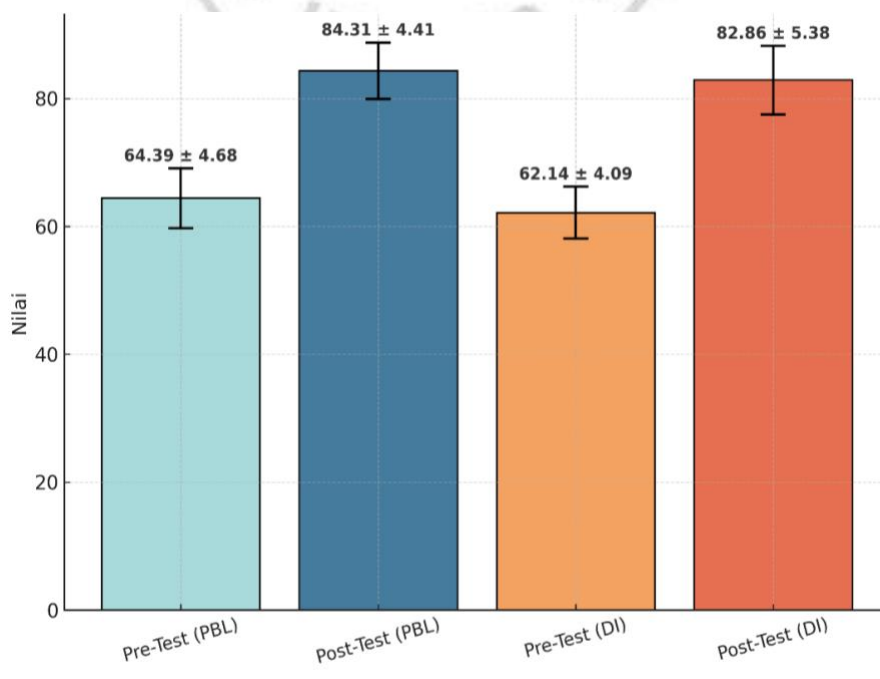
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1 Perbandingan kemampuan literasi sains siswa

Hasil yang diperoleh dalam penelitian yang dilaksanakan di SMA Negeri 17 Medan berasal dari data hasil belajar kognitif siswa pada materi virus dalam bentuk hasil *pre-test* dan *post-test* berupa soal pilihan berganda sebanyak 30 soal. Penelitian ini menggunakan dua kelas sebagai sampel yaitu kelas X MIPA 1 yang berjumlah 36 orang sebagai kelas yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan kelas X MIPA 2 yang berjumlah 36 orang sebagai kelas yang menggunakan model *Direct Instruction* (DI). Hasil belajar kognitif siswa yang diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post-test* kemudian dilakukan perhitungan nilai rata-rata dan standar deviasi pada masing-masing kelas tersebut. Rata-rata hasil belajar kognitif siswa yang diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post-test* lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Grafik rata-rata nilai kemampuan literasi sains siswa pada kelas model PBL dan DI (Pre test & Post test).

Standar deviasi, hasil uji-t data *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel. 4.1. Hasil Penilaian Literasi Sains Siswa

Kelas	N	Rata-rata nilai & Standar Deviasi		t -hitung	Signifikansi (p)	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Kelas PBL	36	64,39 ± 4,68	84,31 ± 4,41	1,244	0,218 (p > 0,05)	0,033 (p < 0,05)
Kelas DI	36	62,14 ± 4,09	82,86 ± 5,38	1,775		

Sumber: *Output SPSS 25*

Berdasarkan Gambar 4.1. dan Tabel 4.1. diatas, dapat disimpulkan diketahui bahwa nilai rata-rata *pre-test* pada pembelajaran dengan model Problem Based Learning (PBL) adalah 64,39 (SD = 4,413), sedangkan pada pembelajaran dengan model Direct Instruction (DI) adalah 62,14 (SD = 5,389). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat selisih rata-rata sebesar 2,25.

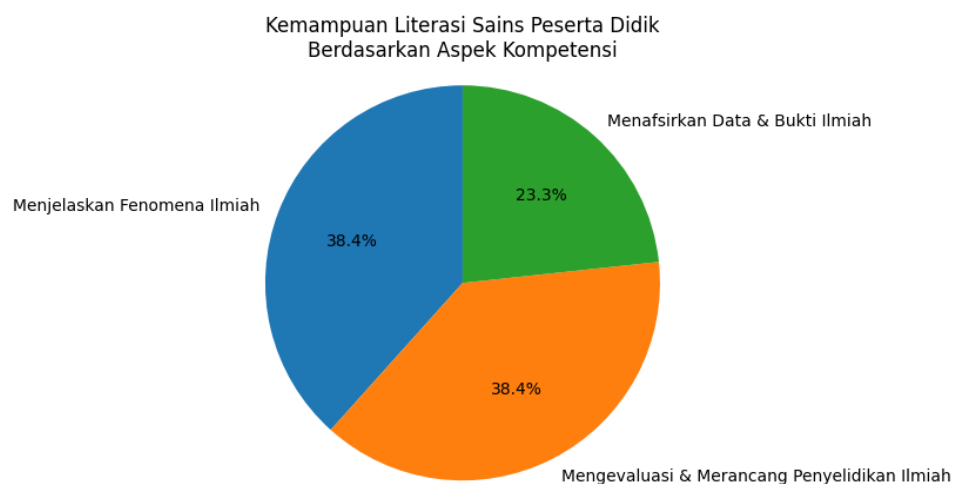
Hasil uji hipotesis dengan Independent Sample T-Test, diperoleh nilai Sig sebesar 0,218. Karena $0,218 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata *pre-test* siswa yang diajarkan dengan model PBL dan siswa yang diajarkan dengan model DI. Dengan demikian, kemampuan awal literasi sains siswa pada kedua kelompok dapat dikatakan relatif sama.

Sementara itu, nilai rata-rata *post-test* pada pembelajaran dengan model Problem Based Learning (PBL) adalah 84,31 (SD = 4,686), sedangkan pada pembelajaran dengan model Direct Instruction (DI) adalah 82,86 (SD = 4,093). Selisih rata-rata hasil *post-test* adalah sebesar 1,45. Berdasarkan hasil uji hipotesis dengan Independent Sample T-test berbantuan software SPSS 25, diperoleh nilai Sig sebesar 0,033. Karena $0,033 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan literasi sains antara siswa yang diajarkan dengan model Problem Based Learning (PBL) dan siswa yang diajarkan dengan model Direct Instruction (DI) pada materi Virus di

kelas X SMA Negeri 17 Medan.

4.1.2 Kemampuan Literasi Sains Siswa

Berdasarkan hasil pengumpulan data dalam penelitian ini didapatkan hasil presentase level kemampuan literasi sains peserta didik kelas X SMA Negeri 17 Medan materi virus pada level pada Level 4 PISA, yang menunjukkan kemampuan tinggi dalam menjelaskan fenomena ilmiah dan mengevaluasi penelitian, namun masih perlu peningkatan dalam kemampuan menafsirkan data dan bukti ilmiah dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Distribusi level PISA berdasarkan aspek kompetensi sains siswa.

Berdasarkan Gambar 4.2. yang menunjukkan distribusi level PISA berdasarkan aspek kompetensi sains, dapat diketahui bahwa sebagian besar peserta didik kelas X SMA Negeri 17 Medan berada pada level 4 diketahui bahwa aspek Menjelaskan Fenomena Ilmiah dan Mengevaluasi serta Merancang Penyelidikan Ilmiah memiliki kontribusi terbesar dan seimbang, masing-masing sebesar 38,4% dengan kategori sangat tinggi (rata-rata 85,6%).

Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah mampu memahami konsep sains, mengaitkannya dengan fenomena kehidupan sehari-hari, serta mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah secara cukup baik. Sementara itu, aspek Menafsirkan Data dan Bukti Ilmiah memiliki persentase terendah, yaitu 23,3% dengan kategori cukup (rata-rata 52%). Hasil ini

mengindikasikan bahwa kemampuan peserta didik dalam menginterpretasikan data, mengubah representasi data, serta membedakan argumentasi ilmiah masih relatif rendah dibandingkan dua aspek lainnya. Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik SMA Negeri 17 Medan sudah berkembang cukup baik, terutama pada aspek-aspek yang menuntut pemahaman konseptual dan penerapan pengetahuan ilmiah. Namun, diperlukan penguatan pembelajaran pada aspek penalaran berbasis data agar peserta didik dapat mencapai level PISA yang lebih tinggi pada aspek Menafsirkan Data dan Bukti Ilmiah.

Tabel. 4.2. Kemampuan Literasi Sains peserta didik berdasarkan aspek kompetensi

Indikator Aspek Kompetensi	Sub-Indikator Aspek Kompetensi Literasi Sains	Nilai Rata-rata	Kategori
1.Menjelaskan Fenomena Ilmiah	1.Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai	88	Sangat tinggi
	2.Mengidentifikasi model serta merepretasi penjelasan	48	cukup
	3.Membuat dan membenarkan prediksi yang tepat	112	Sangat tinggi
	4.Menawarkan hipotesis penjelas	116	Sangat tinggi
	5.Menjelaskan implikasi potensial pengetahuan ilmiah bagi masyarakat	64	Tinggi
	Rata-rata	85,6	Sangat tinggi
2.Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	1.Mengidentifikasi pertanyaan dalam studi ilmiah	64	Tinggi
	2.Membedakan pertanyaan yang memungkinkan untuk diteliti secara ilmiah	112	Sangat tinggi

	3.Mengusulkan cara untuk mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah	60	Cukup
	4.Mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah	88	Sangat tinggi
	5.Menggambarkan dan mengevaluasi cara ilmuan dalam memastikan keabsahan data	104	Sangat tinggi
	Rata-rata	85,6	Sangat tinggi
3.Menafsirkan data dan bukti ilmiah	1.Mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya	28	Rendah
	2.Menganalisis dan menafsirkan data serta menarik kesimpulan yang tepat	52	Cukup
	3.Mengidentifikasi asumsi, bukti serta penalaran dalam terkait sains	44	Cukup
	4.Membedakan argumentasi yang didasarkan pada bukti dan teori ilmiah dengan argumentasi yang didasarkan pada pertimbangan lain	28	Rendah
	5.Mengevaluasi argumentasi dan bukti ilmiah dari berbagai sumber	108	Sangat tinggi
	Rata-rata	52	Cukup
	Rata-rata Keseluruhan	74,4	Tinggi

Dengan demikian didapat nilai rata-rata dari 3 indikator kemampuan literasi sains berdasarkan aspek kompetensi sebesar 74,4% dengan kategori tinggi. Dari ketiga indikator pada aspek kompetensi terdapat 1 indikator dengan rata-rata paling rendah dibandingkan dengan 2 indikator lainnya. Pada indikator ketiga yaitu menafsirkan data dan bukti ilmiah dengan perolehan rata-rata hanya 52% dengan

kategori cukup, hal ini disebabkan oleh masih banyak peserta didik yang masih kurang dalam Membedakan argumentasi yang didasarkan pada bukti dan teori ilmiah dengan argumentasi yang didasarkan pada pertimbangan lain peserta didik juga masih kurang dalam teori ilmiah dengan argumentasi yang didasarkan pada pertimbangan lain dan Mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya.

Berdasarkan data yang didapat pada indikator 3 yaitu menafsirkan data dan bukti ilmiah memiliki persentase paling rendah dan dari kelima indikator pada aspek pertama dan ke lima yaitu hal ini disebabkan pada soal tersebut peserta didik masih kurang karena belum terlatih berpikir kritis dan mengaitkan bukti ilmiah dengan teori secara logis, sehingga sulit membedakan argumentasi ilmiah dari pendapat pribadi serta mengubah data ke berbagai bentuk representasi dengan tepat.

4.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Literasi Sains

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menyebarkan angket kepada peserta didik didapat hasil yang dapat dilihat dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil penilaian angket siswa

No	Faktor	Indikator	Hasil
1	Pembelajaran Sains	Dukungan belajar Metode pembelajaran	42,59%
2	Sikap terhadap sains	Minat belajar sains Motivasi dalam belajar sains Percaya diri dalam belajar sains Kepercayaan epistemis	38,89%
3	Suasana sekolah	Kenyamanan di sekolah Kedisiplinan kelas	36,11%

Berdasarkan data yang telah didapat faktor yang mempengaruhi literasi sains paling besar adalah pada faktor pembelajaran sains dengan persentase yang didapat yaitu 42,59%. Sedangkan pada faktor sikap terhadap sains didapat hasil penelitian 38,89% dalam kategori kurang dan pada aspek suasana sekolah didapat data sebesar 36,11%. Dengan demikian dapat dilihat bahwa ketiga faktor yang mempengaruhi literasi sains paling sedikit yaitu pada suasana sekolah.

4.2. Pembahasan

4.2.1 Perbandingan kemampuan literasi sains siswa

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, diketahui bahwa kemampuan awal literasi sains siswa pada kelas yang diajar menggunakan model Problem Based Learning (PBL) dan kelas yang diajar menggunakan model Direct Instruction (DI) berada pada tingkat yang relatif sama. Hal ini ditunjukkan oleh nilai rata-rata pre-test kelas PBL sebesar 64,39 ($SD = 4,413$) dan kelas DI sebesar 62,14 ($SD = 5,389$). Hasil uji Independent Sample t-test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,218 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal literasi sains siswa pada kedua kelas. Dengan demikian, kedua kelompok memiliki kondisi awal yang setara dan layak untuk dilakukan perlakuan pembelajaran yang berbeda.

Setelah diberikan perlakuan, kemampuan literasi sains siswa pada kedua kelas mengalami peningkatan. Namun, peningkatan yang terjadi pada kelas yang diajar menggunakan model PBL lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang diajar menggunakan model DI. Nilai rata-rata post-test kelas PBL mencapai 84,31 ($SD = 4,686$), sedangkan kelas DI memperoleh nilai rata-rata sebesar 82,86 ($SD = 4,093$). Hasil uji Independent Sample t-test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,033 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan literasi sains siswa yang diajar menggunakan model PBL dan siswa yang diajar menggunakan model DI pada materi Virus di kelas X SMA Negeri 17 Medan.

Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa model Problem Based Learning lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dibandingkan dengan model *Direct Instruction*. Model PBL menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran melalui kegiatan identifikasi masalah, diskusi kelompok, pencarian informasi, serta penyajian solusi berdasarkan penalaran ilmiah. Proses pembelajaran ini juga mendorong siswa untuk mengaitkan konsep virus dengan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam dan bermakna. Selain itu, keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran PBL berkontribusi terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan literasi sains. Jika ditinjau dari sintaks PBL sebagaimana dijelaskan Warsono & Hariyanto (2013), proses pembelajaran

meliputi tahap orientasi masalah, pengorganisasian, penyelidikan, penyusunan solusi, dan evaluasi. Selama tahapan ini, siswa didorong aktif dalam diskusi, mencari informasi, dan mempresentasikan hasil temuannya. Tahap-tahap ini terbukti mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konseptual siswa secara lebih baik dibandingkan dengan DI. Hal ini sejalan dengan penelitian Trianto (2012) yang menyatakan bahwa DI lebih bersifat *teacher-centered*, sehingga siswa berperan sebagai penerima informasi pasif, berbeda dengan PBL yang lebih bersifat *student-centered*.

Sebaliknya, model Direct Instruction lebih menekankan pada penyampaian materi secara langsung oleh guru dengan langkah-langkah yang terstruktur. Meskipun model ini efektif dalam membantu siswa memahami konsep secara sistematis, keterlibatan siswa dalam proses penemuan dan pemecahan masalah masih terbatas. Hal tersebut menyebabkan pengembangan kemampuan literasi sains, khususnya pada aspek analisis dan penalaran ilmiah, tidak berkembang secara optimal dibandingkan dengan pembelajaran berbasis masalah dan pada pembelajaran dengan model *Direct Instruction* (DI), guru lebih dominan dalam menyampaikan materi melalui ceramah, penjelasan konsep, serta pemberian contoh soal. Model ini membuat pembelajaran menjadi lebih sistematis dan terstruktur, sesuai urutan yang telah ditentukan. Meskipun demikian, siswa cenderung pasif karena hanya mendengarkan, mencatat, dan mengerjakan soal secara individual. Aktivitas belajar siswa terbatas pada penerimaan informasi, sehingga keterampilan literasi sains yang menuntut analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah tidak berkembang secara maksimal. Dengan demikian, DI lebih cocok digunakan untuk materi yang bersifat prosedural, namun kurang efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan literasi sains siswa.

Perbedaan karakteristik kedua model inilah yang menjelaskan mengapa siswa yang diajar dengan PBL lebih tinggi dibandingkan dengan DI. Melalui PBL, siswa diberikan ruang untuk mengaitkan konsep Virus dengan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari, seperti penyebaran penyakit akibat virus, cara pencegahannya, serta perkembangan teknologi di bidang virologi. Dengan cara ini, pembelajaran tidak hanya berfokus pada hafalan konsep, melainkan juga pada pemahaman mendalam, kemampuan aplikasi, serta pengembangan keterampilan

berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan pendapat Sanjaya (2008) yang menyatakan bahwa PBL menantang kemampuan siswa, meningkatkan motivasi belajar, dan membantu mereka mentransfer pengetahuan ke dalam kehidupan nyata.

Selain itu, PBL juga menekankan kerja sama kelompok dalam memecahkan masalah. Interaksi sosial yang terjalin melalui diskusi melatih keterampilan komunikasi, menghargai pendapat, serta kemampuan menyampaikan ide secara ilmiah. Hal ini berbeda dengan DI yang lebih menempatkan guru sebagai pusat informasi sehingga peluang siswa untuk berkolaborasi relatif terbatas. Bahwa pembelajaran berbasis masalah mendorong siswa memanfaatkan berbagai sumber belajar dan literasi digital untuk memahami konsep, sehingga terbentuk keterampilan berpikir kritis. Sejalan dengan itu, Wahyuni et al. (2019) juga menegaskan bahwa diskusi dan pencarian informasi dalam PBL membuat siswa lebih mudah menemukan solusi atas permasalahan dan meningkatkan pemahaman mereka.

Lebih lanjut, penerapan PBL juga memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan literasi sains siswa. Menurut OECD (2016) dan NRC (2012), literasi sains mencakup kemampuan mengidentifikasi pertanyaan, menjelaskan fenomena ilmiah, serta menggunakan bukti untuk menarik kesimpulan. Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan PBL lebih terlatih dalam menghubungkan konsep dengan fenomena kehidupan nyata, sehingga keterampilan literasi sains mereka berkembang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan DI. Hal ini menguatkan pendapat Yulianti (2017) yang menyatakan bahwa literasi sains penting bagi siswa abad 21 karena membantu mereka memahami fenomena alam, berpikir ilmiah, serta menghadapi tantangan global.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif sekaligus kemampuan literasi sains siswa dibandingkan dengan DI. Keunggulan PBL terletak pada keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, mulai dari mencari informasi, berdiskusi, berpikir kritis, hingga memecahkan masalah. Sebaliknya, DI yang berpusat pada guru cenderung membuat siswa pasif sehingga keterampilan berpikir kritis dan literasi sains mereka kurang berkembang. Oleh karena itu, PBL layak direkomendasikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran untuk

meningkatkan literasi sains siswa pada materi biologi yang bersifat kompleks, seperti Virus.

Selanjutnya, untuk memperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai kemampuan literasi sains siswa, pembahasan akan dilanjutkan pada subbab berikutnya yang mengkaji kemampuan literasi sains berdasarkan aspek kompetensi.

4.2.1. Kemampuan Literasi Sains Aspek Kompetensi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapat diketahui bahwa pada kemampuan literasi sains peserta didik kelas X di SMA Negeri 17 Medan yaitu Kemampuan literasi sains peserta didik dianalisis berdasarkan tiga aspek kompetensi, yaitu: (1) menjelaskan fenomena ilmiah, (2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta (3) menafsirkan data dan bukti ilmiah. Ketiga aspek ini menjadi dasar dalam menilai sejauh mana peserta didik mampu berpikir ilmiah, menerapkan konsep, dan menginterpretasikan informasi berbasis bukti.

1. Kompetensi Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah

Pada kompetensi didapat hasil dengan rata-rata 85,6% dengan kategori pencapaian sangat tinggi. Pada indikator ini peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu mengaitkan konsep-konsep ilmiah dengan fenomena kehidupan nyata dengan sangat baik.

a. Mengingat dan Menerapkan Pengetahuan Ilmiah

Dalam indikator mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah ditemukan data hasil penelitian dengan persentase sebesar 88%. Persentase ini menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu mengenali dan menerapkan konsep dasar tentang struktur, bentuk, serta karakteristik virus. Pencapaian ini didukung oleh hasil pada soal nomor 1–3, yang menuntut peserta didik untuk mengidentifikasi ciri khas virus berdasarkan deskripsi dan gambar mikroskopis. Sebagian besar peserta didik mampu menjelaskan bahwa virus bersifat aseluler dan hanya dapat berkembang biak di dalam sel inang.

b. Mengidentifikasi dan Menciptakan Model serta Representasi Penjelasan

Pada indikator mengidentifikasi dan menciptakan model serta representasi penjelasan didapat data hasil penelitian sebesar 48% dengan kategori cukup. Hal ini dikarenakan Kemampuan peserta didik dalam menghubungkan model ilmiah dengan fenomena nyata masih terbatas. Soal nomor 4–5 mengukur kemampuan

peserta didik dalam menafsirkan model replikasi virus dan menjelaskan tahap-tahap siklus litik serta lisogenik. Banyak peserta didik masih keliru membedakan antara proses penggabungan DNA virus dengan DNA inang, sehingga interpretasi mereka terhadap model visual belum sepenuhnya tepat.

c. Membuat dan Membenarkan Prediksi yang Tepat

Pada indikator membuat dan membenarkan prediksi yang tepat didapat hasil penelitian yaitu sebesar 112% dalam kategori sangat tinggi. Hasil ini menggambarkan bahwa peserta didik mampu memprediksi akibat infeksi virus terhadap sel atau organisme inang berdasarkan informasi kontekstual. Pada soal nomor 6–7, peserta didik diminta memprediksi dampak mutasi virus terhadap tingkat penularan penyakit. Sebagian besar peserta didik dapat menjawab dengan benar karena mampu mengaitkan teori dengan fenomena pandemi yang pernah mereka alami.

d. Menawarkan Hipotesis Penjelas

Pada indikator menawarkan hipotesis penjelas didapat hasil penelitian dengan persentase sebesar 116% dalam kategori sangat tinggi. Pada indikator ini menunjukkan bahwa peserta didik mampu menyusun penjelasan ilmiah yang logis terhadap fenomena yang diberikan. Soal nomor 8–9 memfokuskan pada kemampuan merumuskan dugaan ilmiah tentang penyebab peningkatan kasus infeksi akibat perilaku masyarakat. Sebagian besar peserta didik dapat menyusun hipotesis yang sesuai, misalnya mengaitkan kebersihan tangan dan penggunaan masker dengan penurunan penyebaran virus.

e. Menjelaskan Potensi Implikasi Pengetahuan Ilmiah

Pada indikator menjelaskan potensi implikasi potensial pengetahuan ilmiah bagi masyarakat didapat hasil penelitian yang menunjukkan persentase sebesar 64% dengan kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu mengaitkan pengetahuan ilmiah dengan konteks sosial. Pada soal nomor 10, peserta didik dituntut menjelaskan pentingnya vaksinasi dan dampaknya bagi kesehatan masyarakat.

Pada indikator pertama, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah termasuk dalam kategori sangat tinggi. Hal ini dapat dilihat dari peserta didik telah mampu dalam mengingat dan menerapkan pengetahuan yang sesuai dengan

pembelajaran sains dalam kehidupan sehari-hari di lingkungan sekitar peserta didik. Dari ketiga indikator aspek kompetensi sains, soal yang berupa menjelaskan fenomena secara ilmiah merupakan soal yang paling mudah dipahami oleh peserta didik. Soal pada indikator ini menuntut peserta didik untuk mengingat pengetahuan konten yang sesuai dengan situasi tertentu dan menggunakannya untuk menafsirkan dan memberikan keterangan suatu fenomena (OECD, 2019).

2. Kompetensi Menjelaskan dan Merancang Penyelidikan Ilmiah

Pada kompetensi menjelaskan dan merancang penyelidikan ilmiah ini didapat persentase yang sangat tinggi sama dengan indikator sebelumnya yaitu menjelaskan fenomena yaitu dengan persentase yang sama 85,6% hal ini merupakan persentase yang kedua paling tinggi dari ketiga aspek kompetensi literasi sains.

a. Mengidentifikasi Pertanyaan dalam Studi Ilmiah

Pada aspek mengidentifikasi pertanyaan yang dicari dalam sebuah penelitian ilmiah didapat hasil penelitian sebesar 64% dengan kategori tinggi. Dengan demikian berdasarkan persentase tersebut menunjukkan bahwa peserta didik cukup mampu mengenali pertanyaan ilmiah yang relevan. Soal nomor 11–12 menuntut kemampuan menentukan masalah penelitian yang dapat diuji melalui eksperimen sederhana, seperti pengaruh suhu terhadap stabilitas virus.

b. Membedakan Pertanyaan yang Layak untuk Diteliti Secara Ilmiah

Pada indikator memahami perbedaan antara pertanyaan yang layak untuk diteliti secara ilmiah didapat hasil penelitian sebesar 112% dengan kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa peserta didik mampu membedakan pertanyaan yang dapat diuji secara empiris.

c. Mengusulkan Cara Mengeksplorasi Pertanyaan Secara Ilmiah

Pada indikator mengusulkan cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah didapat hasil penelitian 60% dengan kategori cukup. Dengan demikian dapat dilihat peserta didik masih mengalami kesulitan dalam merancang prosedur eksperimen. Soal nomor 15–16 meminta peserta didik menyusun langkah percobaan untuk menguji efektivitas antiseptik terhadap virus, namun sebagian belum mampu mengontrol variabel dengan benar.

d. Mengevaluasi Pertanyaan Secara Ilmiah

Pada indikator mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah didapat hasil penelitian 80% dengan kategori sangat tinggi. Pada soal nomor 17, peserta didik diminta mengevaluasi rancangan penelitian yang memiliki kelemahan pada kontrol variabel. Sebagian besar mampu mengidentifikasi kesalahan seperti kurangnya kelompok kontrol atau pengulangan eksperimen.

e. Menggambarkan, Mengevaluasi dan Memastikan Keabsahan Data

Pada indikator menggambarkan dan mengevaluasi cara ilmuwan dalam memastikan keabsahan data didapat hasil penelitian 104% dengan kategori sangat tinggi. Menunjukkan bahwa peserta didik mampu memahami pentingnya validitas data dan replikasi penelitian. Soal nomor 18 menilai kemampuan ini melalui konteks uji vaksin, dan peserta didik dapat menjelaskan bahwa hasil eksperimen perlu diulang dan diverifikasi oleh ilmuwan lain.

Berdasarkan temuan hasil penelitian pada aspek kedua tersebut sejalan dengan penelitian Maisarah (2023), dimana hasil penelitiannya menunjukkan persentase tertinggi pada aspek mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Dalam kompetensi ini meliputi kemampuan berfikir peserta didik dalam berkomunikasi, berfikir kritis dan mengevaluasi pertanyaan yang diajukan sehingga peserta didik harus memiliki kemampuan pengetahuan yang baik dalam pengetahuan prosedural ataupun konten dalam memecahkan soal.

3. Kompetensi menafsirkan data dan bukti secara Ilmiah

Pada kompetensi menafsirkan data dan bukti secara ilmiah didapat persentase paling rendah diantara ketiga aspek kompetensi lainnya yaitu sebesar 52% yang dimana persentase ini masuk dalam kategori cukup. Pada aspek kompetensi menafsirkan data dan bukti secara ilmiah ini peserta didik diminta mampu dalam menafsirkan data berupa data grafik ataupun gambar dalam memecahkan permasalahan. Pada aspek ini merupakan aspek paling sulit dari ketiga aspek lainnya sehingga peserta didik terlihat sulit dalam memecahkan dan menjawab soal yang telah diberikan.

a. Mengubah Data dari Satu Representasi ke Representasi Lainnya

Pada indikator mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya didapat hasil penelitian yaitu 28% dengan kategori rendah. Hal ini artinya masih banyak peserta didik yang belum mampu dalam mengubah data kedalam sebuah

representasi yang baru, seperti pada soal nomor 20.

b. Menganalisis dan Menafsirkan Data dan Menarik Kesimpulan

Pada indikator menganalisis dan menafsirkan data serta menarik kesimpulan didapat hasil 52% dengan kategori cukup, dengan demikian dapat dilihat bahwa kemampuan sedang dalam menafsirkan data. Soal nomor 23 meminta peserta didik membaca grafik tren infeksi virus selama waktu tertentu, dan sebagian mampu menarik kesimpulan umum tetapi belum menjelaskan faktor penyebabnya secara ilmiah.

c. Mengidentifikasi Asumsi, Bukti serta Penalaran Terkait Sains

Pada indikator mengidentifikasi asumsi, bukti serta penalaran terkait sains didapat hasil penelitian sebesar 44% dengan kategori yang cukup. Pada soal nomor 25, peserta didik diminta membedakan antara opini dan bukti ilmiah dalam artikel kesehatan. Beberapa peserta didik masih sulit mengidentifikasi dasar empiris dari pernyataan yang bersifat argumentatif.

d. Membedakan Argumentasi Berdasarkan Teori Ilmiah

Pada indikator dalam membedakan argumentasi yang didasarkan pada bukti dan teori ilmiah dengan argumentasi yang didasarkan pada pertimbangan lain ditemukan hasil penelitian 28% dengan kategori rendah. Soal nomor 27 menguji kemampuan ini melalui konteks vaksinasi. Peserta didik cenderung menjawab berdasarkan opini pribadi tanpa mengaitkan pada teori ilmiah atau data penelitian.

e. Mengevaluasi Argumentasi dan Bukti Ilmiah dari Berbagai Sumber

Pada indikator mengevaluasi argumentasi dan buku ilmiah dari berbagai sumber ditemukan hasil penelitian sebesar 108% dengan kategori sangat tinggi. Soal nomor 28 menuntut peserta didik menilai keakuratan data dari artikel ilmiah. Peserta didik mampu mengidentifikasi mana yang menggunakan data valid dan metode ilmiah yang dapat dipercaya. Indikator ketiga yang paling susah bagi peserta didik sehingga dengan demikian didapat hasil yang rendah dari ketiga aspek indikator kompetensi. Kemampuan peserta didik yang kurang baik dalam menginterpretasikan dan membuktikan data secara ilmiah tentunya akan membuat peserta didik kesusahan dalam menjawab soal dengan berbasis literasi sains, selain itu tidak terlatihnya peserta didik dalam mengerjakan soal dengan aspek menafsirkan data dan bukti ini juga mempengaruhi peserta didik dalam

memecahkan dan menjawab soal yang ada dengan berbasis literasi sains.

Upaya peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik dapat dilakukan dengan menggunakan bahan ajar berstandarkan literasi sains, menggunakan model dan strategi yang tepat dalam meningkatkan literasi sains dan menggunakan alat penilaian yang membantu guru dalam mengevaluasi tingkat kemampuan literasi sains peserta didik. Dengan demikian penggunaan alat evaluasi dan instrumen dalam pembelajaran guna meningkatkan kemampuan literasi sains tentunya akan berdampak positif dalam peningkatan literasi sains.

4.2.2. Faktor yang Mempengaruhi Literasi Sains

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa faktor pembelajaran sains memberikan kontribusi sebesar 42,59%, yang merupakan persentase tertinggi dibandingkan dengan faktor lainnya, yaitu sikap terhadap sains sebesar 38,89% dan faktor suasana sekolah sebesar 36,11%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa faktor pembelajaran sains memiliki pengaruh yang cukup dominan terhadap literasi sains peserta didik di kelas X SMA Negeri 17 Medan. Berdasarkan angket yang dianalisis, terdapat tiga faktor utama yang memengaruhi literasi sains peserta didik, yaitu **pembelajaran sains, sikap terhadap sains, dan suasana sekolah.**

4.2.2.1. Pembelajaran Sains

Dalam faktor pembelajaran sains, diperoleh hasil penelitian sebesar 42,59% dengan kategori *kurang*. Faktor pembelajaran sains ini mencakup indikator dukungan belajar dan metode pembelajaran. Persentase yang diperoleh memang lebih tinggi dibandingkan kedua faktor lainnya, namun angka tersebut masih belum memadai untuk dikategorikan *baik*. Dukungan belajar yang diberikan guru sebagai tenaga pendidik sangat menentukan kualitas pembelajaran sains. Dukungan yang optimal akan meningkatkan pemahaman konsep sekaligus kemampuan literasi sains peserta didik. Selain itu, metode pembelajaran yang digunakan guru juga menjadi aspek penting. Metode yang tepat tidak hanya membantu siswa memahami materi, tetapi juga melatih keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta kemampuan mengaitkan konsep sains dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, semakin baik dukungan belajar dan metode pembelajaran yang diterapkan, maka semakin tinggi pula capaian literasi sains peserta didik.

4.2.2.2. Sikap-sikap terhadap Sains

Berdasarkan hasil penelitian pada aspek sikap terhadap sains didapat hasil persentase sebesar 38,89% dengan kategori kurang. Pada aspek ini terdapat empat indikator seperti minat belajar sains, motivasi dalam belajar sains, percaya diri dalam belajar sains dan kepercayaan epistemis. Kurangnya minat dan motivasi belajar sains pada peserta didik berpengaruh dalam kemampuan literasi sainsnya, dalam hal ini dapat dilihat hasil tes yang kurang baik dan tidak mampunya peserta didik dalam mengevaluasi pertanyaan yang diberikan. Selain itu percaya diri dalam belajar sains juga menjadi faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains, hal ini dapat dilihat dari jawaban peserta didik yang tidak yakin dalam memilih jawaban yang paling benar. Kepercayaan epistemis merupakan sebuah pendekatan atau kepercayaan yang terjadi dalam hubungan antara guru dengan muridnya. Pada indikator ini sangat dibutuhkan sebab dalam mencapai sebuah ikatan baik guna mencapai kemampuan literasi sains yang baik dibutuhkan sebuah kepercayaan antara guru dan siswa.

4.2.2.3. Suasana Sekolah

Pada indikator ini didapat persentase sebesar 36,11% dengan kategori kurang. Dalam faktor ini meliputi dua indikator yaitu kenyamanan sekolah dan disiplin kelas. Kenyamanan sekolah yang meliputi atas sarana dan prasarana sekolah seperti pojok baca didalam kelas yang belum baik dan gerakan atau rutinitas belajar yang berkaitan dengan literasi sains belum sepenuhnya dilakukan. Selain itu kedisiplinan kelas dalam menerapkan aspek dan suasana belajar yang tertib juga menjadi faktor penyebab kemampuan literasi sains yang belum baik.

Dari hasil penelitian yang dilakukan terdapat hasil penelitian dengan rata-rata persentase yang kurang, artinya dari ketiga faktor yang diujikan melalui angket respon siswa masih tergolong rendah. Berdasarkan pembelajaran sains yang ditinjau dari dukungan belajar yang kurang baik hingga metode pembelajaran yang terkesan hanya menggunakan metode ceramah Selain itu pada aspek sikap terhadap sains peserta didik yang terdiri atas minat, motivasi, percaya diri terhadap belajar sains, hingga pada kepercayaan epistemis yang masih rendah.

Pada indikator minat dan motivasi pada peserta didik yang rendah tersebut dapat dilihat dari persentase nilai rata-rata jawaban yang diberikan peserta didik

pada tes literasi sains yang didominasi oleh persentase yang rendah. Hal ini tentunya akan sejalan dengan hasil perolehan yang rendah, minat belajar peserta didik yang rendah hingga pada kurangnya motivasi yang diberikan oleh guru tentunya sangat berpengaruh pada hasil literasi sains yang baik. Kemudian pada faktor suasana sekolah yang kurang mendukung kemampuan literasi sains peserta didik juga sangat berpengaruh, faktor suasana kelas dijelaskan pada 2 indikator yaitu kedisiplinan kelas dan kenyamanan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran sangat berpengaruh dalam menentukan keberhasilan kemampuan literasi sains pada peserta didik.

Seperti yang telah dijelaskan oleh Purwo (2021) dalam bukunya terkait pada faktor yang mempengaruhi literasi sains diantaranya yaitu latar belakang siswa, suasana sekolah, sikap terhadap sains, dan pembelajaran sains. Sejalan dengan peneli terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains pada peserta didik yaitu minat membaca peserta didik yang kurang, alat evaluasi mengenai literasi sains yang masih kurang dan kurangnya motivasi guru dan pengetahuan guru terkait literasi sains menjadikan faktor yang mempengaruhi kemampuan peserta didik yang masih rendah.

Selain itu terdapat faktor lain yang mempengaruhi literasi sains peserta didik seperti kurikulum yang memberatkan peserta didik juga menjadi alasan dan faktor yang dapat mempengaruhi literasi sains yang rendah. Beban kurikulum yang mengharuskan peserta didik menguasai mata pelajaran yang ada sehingga mempengaruhi dari kemampuan literasi sains peserta didik. Selain dari kurikulum yang memberatkan seperti guru yang tidak menjelaskan pokok pembahasan materi yang di bawakan disebabkan oleh jam pembelajaran yang tidak memadai atau keterbatasan waktu menjelaskan sehingga peserta didik tidak mendapatkan pengajaran yang maksimal.

Faktor lain yang menyebabkan rendahnya kemampuan literasi sains cukup beragam diantaranya seperti pengaruh proses pembelajaran yang belum berfokus pada literasi sains. Selain itu seperti halnya kurikulum dan sistem pendidikan hingga pada model, bahan ajar, guru dan sarana sekolah yang belum cukup memadai dalam hal meningkatkan kemampuan literasi sains (Yustiqvar et al).