



Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis STEM terhadap Aktivitas Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Reproduksi Manusia di SMA Negeri 6 Samarinda

Kristiana Laura Husun¹, Vandalita M. M Rambitan², Dora Dayu Rahma Turista³, Nelda Anasthasia Serena⁴

^{1,2,3,4}Universitas Mulawarman, Indonesia

E-mail: kristianalaura07@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 2025-05-13 Revised: 2025-06-23 Published: 2025-07-10	This research aims to determine the influence of the STEM-based guided inquiry learning model on student learning activities and critical thinking skills in the topic of human reproductive system at SMA Negeri 6 Samarinda. The background of this research is based on the low student engagement in learning and the suboptimal development of critical thinking skills due to the dominance of lecture methods. This study uses a quantitative approach with a quasi-experimental method and nonequivalent control group design. The sample consisted of two classes of eleven grade students, each consisting of 30 students, divided into an experimental class and a control class. The experimental class was given treatment using the STEM-based guided inquiry learning model, while the control class used conventional learning methods. Research instruments included observation sheets for learning activities and critical thinking skills tests. The data were analyzed using descriptive statistics and the Mann-Whitney test through the help of SPSS software. The research results show that the application of the guided inquiry learning model based on STEM significantly enhances student learning activities and critical thinking skills compared to conventional methods. These findings indicate that this learning model is effective in improving the quality of biology education, particularly on the topic of the human reproductive system.
Keywords: <i>Guided Inquiry;</i> <i>STEM;</i> <i>Learning Activities;</i> <i>Critical Thinking;</i> <i>Human Reproduction.</i>	

Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2025-05-13 Direvisi: 2025-06-23 Dipublikasi: 2025-07-10	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM terhadap aktivitas belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem reproduksi manusia di SMA Negeri 6 Samarinda. Latar belakang penelitian ini didasari oleh rendahnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran dan belum optimalnya pengembangan keterampilan berpikir kritis akibat dominasi metode ceramah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen dan desain nonequivalent control group. Sampel terdiri dari dua kelas XI masing-masing berjumlah 30 siswa, yang dibagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing berbasis STEM, sedangkan kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian meliputi lembar observasi aktivitas belajar dan tes keterampilan berpikir kritis. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji Mann-Whitney melalui bantuan perangkat lunak SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM secara signifikan meningkatkan aktivitas belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan metode konvensional. Temuan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran tersebut efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran biologi, khususnya pada materi sistem reproduksi manusia.
Kata kunci: <i>Inkuiri Terbimbing;</i> <i>STEM;</i> <i>Aktivitas Belajar;</i> <i>Berpikir Kritis;</i> <i>Reproduksi Manusia.</i>	

I. PENDAHULUAN

Pendidikan sains abad ke-21 menekankan pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Dalam konteks pembelajaran biologi, terutama materi sistem reproduksi manusia, siswa dituntut tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menerapkannya secara analitis dan reflektif (Gumantan et al., 2021). Dalam konteks pembelajaran biologi, materi sistem reproduksi

manusia merupakan topik yang tidak hanya penting secara akademik, tetapi juga memiliki dimensi sosial, etika, dan kesehatan yang luas. Farahani et al. (2023) menyatakan bahwa pembelajaran biologi berpotensi besar dalam mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah dan empati siswa, karena berhubungan langsung dengan kehidupan nyata. Namun kenyataannya, proses pembelajaran masih sering didominasi oleh metode ceramah, yang bersifat satu arah

dan kurang melibatkan siswa dalam kegiatan eksploratif dan reflektif. Hal ini menyebabkan pembelajaran menjadi pasif dan kurang bermakna, serta berdampak pada rendahnya hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa (Salsabilla, 2023). Hasil observasi awal di salah satu kelas XI SMA Negeri 6 Samarinda menunjukkan bahwa partisipasi siswa dalam pembelajaran cenderung pasif, dengan aktivitas terbatas pada mendengarkan penjelasan guru. Beberapa siswa juga menunjukkan perilaku yang mengganggu konsentrasi kelas, seperti berbicara sendiri dan kurang fokus terhadap materi. Selain itu, sebagian besar siswa belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM), yang mengindikasikan bahwa pembelajaran belum berlangsung secara efektif. Aktivitas belajar yang rendah tersebut juga berkorelasi dengan lemahnya keterampilan berpikir kritis siswa, yang tampak dari kurangnya kemampuan mereka dalam mengajukan pertanyaan, mengevaluasi informasi, dan menyelesaikan masalah secara mandiri. Kondisi ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang digunakan belum mampu menciptakan lingkungan belajar yang menstimulasi aktivitas dan berpikir kritis siswa (Wahyudi & Neviyarni, 2021). Lebih lanjut, Mustika et al. (2021) menunjukkan bahwa inkuiri terbimbing memiliki keunggulan dalam mengembangkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor siswa secara seimbang. Model ini juga memberikan ruang bagi siswa dengan kemampuan berbeda untuk tetap terlibat aktif dalam pembelajaran. Pratiwi et al. (2021) menyatakan bahwa dengan model ini, siswa yang kurang cepat secara intelektual tetap dapat mengikuti proses pembelajaran dengan bimbingan yang terarah dari guru. Pendekatan ini diyakini mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran serta menumbuhkan kemampuan berpikir kritis yang lebih sistematis (Lindriani & Suwarna, 2023).

Meskipun berbagai studi telah menunjukkan efektivitas pendekatan inkuiri dan STEM secara terpisah, penelitian yang mengkaji pengaruh gabungan keduanya terhadap aktivitas belajar dan keterampilan berpikir kritis dalam konteks materi sistem reproduksi manusia masih terbatas, khususnya di tingkat SMA. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji secara empiris pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM terhadap aktivitas belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI di SMA Negeri 6 Samarinda.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen quasi-experimental untuk menguji pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM terhadap aktivitas belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem reproduksi manusia di SMA Negeri 6 Samarinda. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 6 Samarinda yang berlokasi di jalan Trikora, RT. 08, Rw. Makmur, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Kalimantan Timur, Kode Pos 75243. Dilakukan pada bulan April sampai Mei tahun 2025.

Penelitian ini melibatkan tiga jenis variabel, yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM, yang diterapkan dalam proses pembelajaran pada kelas eksperimen. Variabel terikat adalah aktivitas belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa, yang diukur melalui lembar observasi dan tes esai sebelum dan sesudah perlakuan. Sementara itu, variabel kontrol mencakup materi ajar, waktu pelaksanaan, dan pengajar (guru yang sama), yang dijaga konsisten pada kedua kelompok agar hasil penelitian dapat mencerminkan pengaruh langsung dari perlakuan yang diberikan.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 30. Analisis mencakup statistik deskriptif untuk menggambarkan kecenderungan data serta uji statistik untuk membandingkan hasil antar kelompok. Validitas instrumen diuji pada tahap awal guna memastikan kesesuaian butir-butir dalam lembar observasi dan tes dengan indikator variabel yang diukur. Mengingat data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji Mann-Whitney untuk mengidentifikasi perbedaan hasil antara kelompok eksperimen dan kontrol. Selain itu, uji N-Gain digunakan untuk mengukur efektivitas pembelajaran melalui selisih skor pretest dan posttest. Uji normalitas dan homogenitas juga dilakukan untuk menilai kesesuaian distribusi dan varians data sebelum pengujian lanjutan dilakukan.

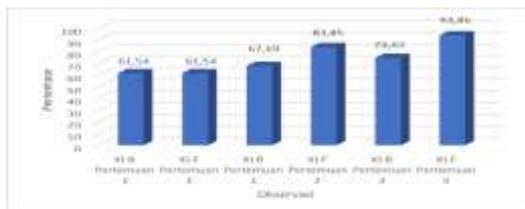
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskriptif Data Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar siswa diamati selama tiga kali pertemuan dalam proses pembelajaran. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan lembar observasi yang

memuat indikator-indikator aktivitas belajar berdasarkan delapan kategori menurut Paul B. Diedrich, yaitu aktivitas visual, lisan, mendengarkan, menulis, menggambar, motorik, mental, dan emosional. Pada pertemuan pertama, persentase aktivitas belajar siswa di kelas eksperimen adalah 62,5% dan berada pada kategori baik. Nilai ini sama dengan kelas kontrol, yang juga menunjukkan aktivitas belajar sebesar 62,5% dengan kategori yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi awal aktivitas belajar siswa di kedua kelas relatif setara sebelum diberi perlakuan pembelajaran yang berbeda. Namun, pada pertemuan kedua terjadi peningkatan yang signifikan pada kelas eksperimen dengan persentase mencapai 88,75% dan masuk dalam kategori sangat baik. Sementara itu, kelas kontrol hanya mengalami peningkatan menjadi 68,75%, yang masih berada dalam kategori baik. Seperti terlihat pada tabel 1.



Gambar 1. Hasil Persentase Aktivitas Belajar Siswa

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Berdasarkan gambar 1, menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing berbasis STEM mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Perbedaan yang mencolok ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM mampu mendorong siswa untuk lebih aktif dalam mengamati, berdiskusi, melakukan eksperimen, serta menyimpulkan hasil pembelajaran secara mandiri dan kolaboratif. Peningkatan aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen mencerminkan keberhasilan penerapan model pembelajaran yang tidak hanya menekankan pada aspek kognitif, tetapi juga mendorong siswa untuk terlibat secara emosional dan sosial dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan prinsip pendekatan STEM yang menekankan integrasi ilmu pengetahuan dengan

keterampilan proses ilmiah dan pemecahan masalah nyata.

2. Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Sebelum pembelajaran dimulai, peneliti memberikan pretest selama 30 menit kepada seluruh siswa untuk mengukur kemampuan awal keterampilan berpikir kritis. Setelah proses pembelajaran berlangsung selama tiga pertemuan, pada hari terakhir dilakukan posttest dengan waktu pengerjaan yang sama. Pretest dan posttest menggunakan instrumen yang serupa, mencakup empat indikator berpikir kritis. Hasil kedua tes ini dianalisis untuk mengetahui peningkatan dan pengaruh model pembelajaran yang diterapkan. Seperti yang disajikan dalam tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Data Statistik Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data Hasil Statistik	Pretest		Posttest	
	Kelas eksperimen	Kelas kontrol	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
N	30	30	30	30
Nilai Min	25	23	75	63
Nilai max	44	38	88	75
Rata-rata	34,6	34,0	84,6	69,8

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Berdasarkan tabel 2, hasil pretest yang diberikan sebelum perlakuan diperoleh data bahwa nilai rata-rata pada kelas eksperimen adalah 34,6 dengan nilai minimum sebesar 25 dan maksimum sebesar 44. Sementara itu, pada kelas kontrol, rata-rata nilai yang diperoleh siswa adalah 34,0 dengan nilai minimum sebesar 25 dan nilai maksimum sebesar 38. Hasil ini mengindikasikan bahwa kemampuan awal keterampilan berpikir kritis siswa di kedua kelas relatif setara sebelum diberikan perlakuan pembelajaran. Setelah perlakuan diterapkan dalam pembelajaran, dilakukan posttest dengan instrumen yang sama. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan dengan rata-rata nilai sebesar 84,6, nilai minimum 75 dan nilai maksimum 88. Sementara itu, kelas kontrol hanya mengalami peningkatan hingga nilai rata-rata 69,8 dengan nilai minimum 63 dan maksimum 75. Peningkatan yang lebih

tinggi di kelas eksperimen menunjukkan pengaruh positif penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.

Uji N-Gain Score

Instrumen tes digunakan untuk memperoleh data mengenai hasil belajar siswa. Setelah pelaksanaan pretest sebagai pengukuran kemampuan awal dan posttest sebagai pengukuran akhir, data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui peningkatan hasil belajar melalui perhitungan skor N-Gain. Disajikan dalam tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Data N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
Terendah	0,60	0,40
Tertinggi	0,83	0,67
Rata-rata N-Gain skor	0,76	0,54
kategori	Tinggi	Sedang

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Analisis N-Gain pada tabel 2 menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan keterampilan berpikir kritis dalam kategori tinggi dengan rata-rata gain score sebesar 0,77. Sementara itu, kelas kontrol hanya mengalami peningkatan dalam kategori sedang dengan nilai rata-rata gain score sebesar 0,54. Hasil ini menegaskan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

3. Uji Prasyarat Analisis Data

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai prasyarat analisis. Uji-t hanya dapat digunakan apabila data pretest dan posttest dari kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan distribusi normal serta memiliki varians yang homogen.

a) Uji Normalitas Data Pretest dan Posttest

Uji normalitas dilakukan terhadap data pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari subjek penelitian berdistribusi

normal. Pengujian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk melalui bantuan perangkat lunak SPSS versi 25, dengan kriteria pengambilan keputusan yaitu H_0 diterima apabila nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$. Hasil uji normalitas untuk kedua kelas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Uji Normalitas Pretest dan Posttest

Variabel	Nilai signifikansi	Keterangan
Eksperimen pretest	0,000	Tidak normal
Eksperimen posttest	0,000	Tidak normal
Kontrol pretest	0,000	Tidak normal
Kontrol posttest	0,000	Tidak normal

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Tabel 3 menunjukkan hasil uji normalitas menunjukkan bahwa semua data, baik pretest maupun posttest dari kelas eksperimen maupun kontrol, memiliki nilai signifikansi sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi $< 0,05$, maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, dalam analisis selanjutnya digunakan uji non-parametrik.

b) Uji Homogenitas Data Pretest dan Posttest

Pengujian homogenitas dilakukan untuk menentukan kesamaan varians antara data motivasi belajar yang diperoleh melalui data keterampilan berpikir kritis yang diperoleh melalui tes pada sampel penelitian kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data hasil uji homogenitas tes keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada tabel 3.

Nilai signifikansi	Keterangan
0,039	Tidak homogen

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Berdasarkan tabel 3, hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,039 yang berarti $< 0,05$, sehingga data dinyatakan tidak homogen. Dengan demikian, pengujian hipotesis menggunakan uji statistik non-parametrik yang sesuai untuk data yang tidak homogen dan tidak normal, yaitu Uji Mann-Whitney.

c) Uji Hipotesis Data Pretest dan Posttest

Pengujian hipotesis ini secara khusus menganalisis pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM terhadap satu variabel penelitian, yaitu keterampilan berpikir kritis siswa. Pengujian ini dirancang untuk menentukan apakah implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan atau perkembangan keterampilan berpikir kritis siswa yang terlibat dalam penelitian. Seperti terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hipotesis Data Pretest dan Posttest

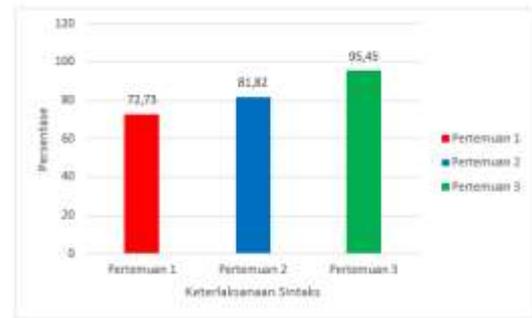
Mann whitney	Nilai signifikansi	Simpulan
hasil	0,016	Ha diterima

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Berdasarkan tabel 4, hasil uji Mann-Whitney menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,016 ($< 0,05$), yang berarti hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol, yang menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

4. Keterlaksanaan Sintaks dengan Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Sintaks merujuk pada serangkaian tahapan atau urutan kegiatan yang dirancang secara sistematis untuk mengimplementasikan strategi dan metode yang telah dipilih. Data mengenai keterlaksanaan sintaks diperoleh melalui instrumen berupa lembar observasi. Lembar observasi ini diisi oleh seorang pengamat (observer) selama proses pelaksanaan kegiatan yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Data hasil analisis tersaji pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Batang Hasil Keterlaksanaan Sintaks

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Gambar 2 diagram batang hasil observasi menunjukkan bahwa keterlaksanaan sintaks mengalami peningkatan pada setiap pertemuan. Pada pertemuan pertama, keterlaksanaan mencapai 72,73%, meningkat menjadi 81,82% pada pertemuan kedua, dan mencapai 95,45% pada pertemuan ketiga. Persentase ini termasuk dalam kategori sangat baik, yang mengindikasikan bahwa seluruh tahapan pembelajaran telah diterapkan dengan efektif dan konsisten oleh guru selama proses pembelajaran berlangsung. Peningkatan ini mencerminkan adanya pemahaman dan keterampilan guru yang semakin optimal dalam mengimplementasikan sintaks inkuiri terbimbing, yang terdiri dari orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan. Secara keseluruhan, keterlaksanaan sintaks menunjukkan progres positif, yang mendukung keberhasilan pelaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM dalam menciptakan pembelajaran yang aktif, terstruktur, dan bermakna bagi siswa.

B. Pembahasan

Pemilihan lokasi penelitian di SMA Negeri 6 Samarinda dilandasi oleh pertimbangan strategis yang relevan dengan tujuan dan fokus penelitian. Sekolah ini berlokasi di pusat Kelurahan Rawamakmur dan memiliki fasilitas yang memadai, seperti laboratorium biologi, ruang kelas yang kondusif, media pembelajaran seperti LCD dan speaker di setiap kelas, serta akses transportasi yang mudah. Kelengkapan fasilitas ini memberikan dukungan yang optimal dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis inkuiri dan pendekatan STEM. Menurut Maizah dan Ratnawati (2024), keberadaan fasilitas

pendidikan yang lengkap berperan penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dan meningkatkan efektivitas pembelajaran di kelas.

Selain itu, berdasarkan hasil observasi awal dan diskusi dengan guru biologi, diketahui bahwa pembelajaran di kelas XI masih didominasi oleh metode ceramah dan diskusi terbimbing yang berpusat pada guru. Model ini menyebabkan rendahnya partisipasi aktif siswa dan minimnya pengembangan keterampilan berpikir kritis. Kondisi tersebut sejalan dengan temuan Ndruru dan Harefa (2023), yang menyatakan bahwa dominasi metode konvensional berdampak pada tidak optimalnya perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM dipilih karena menggabungkan sintaks pembelajaran ilmiah dengan pendekatan lintas disiplin yang relevan dengan konteks kehidupan nyata. Pendekatan ini dinilai mampu menjembatani kebutuhan siswa untuk tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti analisis, evaluasi, dan sintesis informasi, yang sangat penting di era abad ke-21.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran ini memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan aktivitas belajar siswa. Terbukti, selama tiga pertemuan, terjadi peningkatan persentase aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen, dari 62,5% pada pertemuan pertama menjadi 88,75% pada pertemuan kedua, dan mencapai 93,75% pada pertemuan ketiga. Peningkatan ini tidak terjadi secara signifikan di kelas kontrol yang menggunakan model konvensional. Artinya, model inkuiri terbimbing berbasis STEM secara nyata mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran melalui kegiatan eksploratif, diskusi kelompok, eksperimen, dan refleksi.

Pada aspek keterampilan berpikir kritis, data posttest menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Kelas eksperimen mencapai nilai rata-rata posttest sebesar 84,6, sementara kelas kontrol hanya mencapai 69,8. Uji N-Gain juga menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi di kelas eksperimen (0,76 – kategori tinggi) dibandingkan kelas kontrol (0,54 – kategori sedang). Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM tidak hanya meningkatkan

pemahaman konseptual siswa, tetapi juga mengasah kemampuan mereka dalam berpikir secara kritis dan sistematis.

Dari sudut pandang proses, keterlaksanaan sintaks pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM juga menunjukkan hasil yang sangat baik. Setiap tahapan, mulai dari orientasi, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan data, hingga menarik kesimpulan, terlaksana dengan tingkat keterlaksanaan yang meningkat dari pertemuan ke pertemuan (dari 72,73% menjadi 95,45%). Hal ini mencerminkan bahwa guru dan siswa sama-sama mampu mengadopsi dan menyesuaikan diri dengan model pembelajaran yang menuntut keterlibatan aktif dan kolaboratif. Menurut Septiany et al. (2024), berpikir kritis merupakan kemampuan penting dalam pembelajaran sains, karena memungkinkan siswa mengambil keputusan secara rasional berdasarkan bukti.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung penelitian-penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Fitriyah dan Madlazim (2021) dan Mustika et al. (2021), yang menemukan bahwa model pembelajaran berbasis inkuiri maupun berbasis STEM secara signifikan dapat meningkatkan aktivitas belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa. Penggabungan keduanya dalam satu model pembelajaran terbukti memberikan dampak yang sinergis dan lebih kuat, karena siswa tidak hanya diajak untuk menyelidiki dan berpikir kritis, tetapi juga untuk mengintegrasikan konsep-konsep sains, teknologi, teknik, dan matematika secara aplikatif dan bermakna.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM terbukti efektif meningkatkan aktivitas belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa. Aktivitas belajar siswa di kelas eksperimen meningkat dari 62,5% menjadi 93,75% dalam tiga pertemuan. Nilai rata-rata posttest keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen sebesar 84,6 dengan skor N-Gain 0,76 (kategori tinggi), lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan rata-rata 69,8 dan skor N-Gain 0,54 (kategori sedang). Uji Mann-Whitney menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,016 ($< 0,05$), yang menandakan perbedaan hasil belajar antara kedua kelas signifikan secara statistik.

B. Saran

Model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM direkomendasikan untuk diterapkan dalam pembelajaran biologi karena mampu meningkatkan aktivitas belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji model ini pada materi dan jenjang pendidikan yang berbeda guna memperluas kontribusinya terhadap pengembangan ilmu pendidikan sains.

DAFTAR RUJUKAN

- Salsabilla, A. putri. (2023). Strategi Peningkatan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Melalui Learning Community. *Awwaliyah: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 6(2), 102–109. <https://doi.org/10.58518/awwaliyah.v6i2.1747>
- Septiany, L. D., Puspitawati, R. P., Susantini, E., Budiyanto, M., Purnomo, T., & Hariyono, E. (2024). Analysis of High School Students' Critical Thinking Skills Profile According to Ennis Indicators. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 5(1), 157–167. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i1.544>
- Pratiwi, A. K., Makhrus, M., & Zuhdi, M. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Inkuiri terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains dan Sikap Ilmiah Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(3), 290–295. <https://doi.org/10.29303/jipp.v6i3.240>
- Lindriani, S., & Suwarna, I. P. (2023). Effectiveness of Guided Inquiry Model in Enhancing Students' Critical Thinking on Light Waves. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 11(3), 339. <https://doi.org/10.20527/bipf.v11i3.16388>
- Gumantan, A., Nugroho, R. A., & Yuliandra, R. (2021). Learning During the Covid-19 Pandemic: Analysis of E-Learning on Sports Education Students. *Journal Sport Area*, 6(1), 66–75. [https://doi.org/10.25299/sportarea.2021.vol6\(1\).5397](https://doi.org/10.25299/sportarea.2021.vol6(1).5397)
- Farahani, N., Fitri, R., Selaras, G. H., & Farma, S. A. (2023). Faktor Kesulitan Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Biologi SMA. *Jurnal Edukasi Biologi*, 9(2), 177–185. <https://doi.org/10.21831/edubio.v9i2.19519>
- Wahyudi, I., & Neviyarni, N. (2021). Analisis Terhadap Perhatian Dan Belajar Perseptual Dalam Aktivitas Belajar Siswa. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 124–134. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i1.231>
- Maizah, M., & Ratnawati, R. (2024). Implementasi Manajemen Sarana dan Prasarana Sebagai Penunjang Efektivitas Pembelajaran di Madrasah Aliyah Negeri 1 Pamekasan. *Journal Of Administration and Educational Management (Alignment)*, 7(1), 49–59. <https://doi.org/10.31539/alignment.v7i1.9537>
- Ndruru, S., & Harefa, Y. (2023). Analisis Metode Pembelajaran Inquiry Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 5(4), 686–702. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v5i4.18058>
- Fitriyah, L., & Madlazim, M. (2021). Pengembangan LKPD Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terintegrasi STEM Menggunakan PhET Simulation Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 10(1), 99–108. <https://doi.org/10.26740/ipf.v10n1.p99-108>
- Mustika, M., Asra, R., & Anggereini, E. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Pemahaman Konsep Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah siswa SMP Negeri 6 Kerinci. *BIODIK*, 7(4), 77–83. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i4.14206>