

Pengaruh Model Group Investigation Berorientasi Socioscientific Issues terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah pada Materi Sistem Pencernaan Manusia

Nur Fauziah Salsabila^{a,1,*}, Aditya Pratama Rizky^{b,2}

^a Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

^b Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

¹ alsabilanurfauziah@gmail.com ;

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article history Received April 11, 2026 Revised April 24, 2026 Accepted May 30, 2026 Published June 21, 2026 Keywords group Investigation socio-scientific issues critical thinking problem-solving human digestive system  License by CC-BY-SA Copyright © 2026, The Author(s).	Critical thinking and problem-solving are essential twenty-first-century competencies that remain insufficiently developed through conventional instructional approaches, particularly in learning the human digestive system. This study aimed to examine the effect of the Group Investigation (GI) learning model oriented toward Socioscientific Issues (SSI) on senior high school students' critical thinking and problem-solving skills in the human digestive system topic, analyze differences in learning improvement between the experimental and control groups, and evaluate the effectiveness of the model based on the N-Gain index. The study was conducted at a public senior high school in Pekanbaru using a quasi-experimental pretest-posttest control group design. A total of 62 eleventh-grade science students participated as research subjects. Data were collected using validated critical thinking and problem-solving tests. The results revealed that the experimental group achieved higher posttest mean scores in critical thinking (74.06%) and problem-solving (72.20%) than the control group (61.42% and 59.07%, respectively). The N-Gain values of the experimental group were classified as moderate (0.57 and 0.55), whereas those of the control group were categorized as low (0.34 and 0.33). An independent samples t-test confirmed that the differences between the two groups were statistically significant ($p < 0.001$). These findings demonstrate that the SSI-oriented Group Investigation model is more effective than conventional instruction in improving students' critical thinking and problem-solving skills.
How to cite: Salsabila, N. F., & Rizky, A. P. (2026). Pengaruh Model Group Investigation Berorientasi Socioscientific Issues terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah pada Materi Sistem Pencernaan Manusia. <i>Insight of Biology</i>, 2(2), 58-66. https://doi.org/10.70716/inbio.v2i2.651	

PENDAHULUAN

Abad ke-21 menuntut generasi muda memiliki kecakapan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, komunikasi, dan kolaborasi sebagai kompetensi dasar yang tidak dapat dilepaskan dari proses pendidikan formal. Kerangka pembelajaran abad ke-21 yang diadopsi dalam Kurikulum Merdeka secara eksplisit menempatkan Higher Order Thinking Skills (HOTS) sebagai sasaran utama, termasuk kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang harus dikembangkan secara sistematis dalam pembelajaran sains (Safitri et al., 2025; Laksono & Wibowo, 2022). Namun, berbagai hasil evaluasi nasional menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa SMA Indonesia masih tergolong rendah, terutama dalam pembelajaran biologi yang banyak menekankan hafalan konsep tanpa mengintegrasikan penalaran ilmiah berbasis konteks kehidupan nyata.

Materi sistem pencernaan manusia merupakan salah satu topik strategis dalam biologi SMA yang memiliki relevansi tinggi dengan isu-isu kesehatan dan sosial yang dihadapi masyarakat sehari-hari, seperti pola makan tidak sehat, gangguan pencernaan akibat makanan olahan, dan permasalahan gizi buruk. Meskipun demikian, pembelajaran pada topik ini sering kali masih berlangsung secara konvensional melalui metode ceramah dan hafalan tanpa mengaitkan konten biologi dengan permasalahan sosiosaintifik yang bermakna (Fauzi et al., 2023; Bustami et al., 2019). Kondisi ini menyebabkan siswa kesulitan mengembangkan

kemampuan berpikir tingkat tinggi dan tidak terlatih dalam menganalisis masalah dunia nyata yang berkaitan dengan sistem pencernaan.

Socioscientific Issues (SSI) merupakan pendekatan pembelajaran berbasis isu-isu kontroversial pada antarmuka sains dan masyarakat yang terbukti efektif mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa (Solbes, 2013; Cahyarini et al., 2016). Isu-isu SSI dalam konteks sistem pencernaan dapat mencakup perdebatan tentang keamanan pangan olahan, dampak diet ekstrem terhadap kesehatan pencernaan, atau permasalahan resistensi antibiotik akibat penggunaan berlebihan pada sektor peternakan yang berdampak pada flora usus. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis SSI secara konsisten meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada berbagai mata pelajaran sains (Fita et al., 2022; Afifah et al., 2025; Fatimah et al., 2025), serta meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah (Faelt et al., 2018).

Model Group Investigation (GI) merupakan model pembelajaran kooperatif yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses investigasi kelompok, perencanaan, pelaksanaan, dan presentasi hasil temuan. Berbeda dengan model diskusi sederhana, GI menuntut siswa berkolaborasi dalam merumuskan pertanyaan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, serta menyintesis temuan menjadi produk pengetahuan yang dapat dikomunikasikan kepada kelas (Supiandi & Ege, 2017). Beberapa studi melaporkan efektivitas GI dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi biologi (Supiandi & Ege, 2017; Suryani et al., 2020), meskipun kombinasi spesifik antara GI dan SSI pada materi sistem pencernaan belum banyak dieksplorasi.

Kombinasi model GI dengan orientasi SSI memiliki potensi sinergis yang kuat. GI menyediakan struktur pembelajaran kooperatif yang terorganisasi, sedangkan SSI menyediakan konteks isu nyata yang merangsang eksplorasi mendalam dan penilaian kritis terhadap berbagai perspektif. Beberapa penelitian telah mengkaji integrasi SSI dengan model pembelajaran aktif lainnya seperti Problem-Based Learning (Aisy et al., 2024; Ardianti et al., 2024; Khoirunnisa et al., 2023), Inquiry (Mahanani et al., 2020; Nurlaili et al., 2021; Sahara Tumanggor & Jayanti, 2025), dan POGIL (Utami, 2023), dan semuanya menunjukkan hasil yang menggembirakan. Namun, penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan GI dengan SSI pada materi sistem pencernaan manusia di tingkat SMA masih sangat terbatas.

Penelitian ini dirancang untuk mengisi celah tersebut dengan mengkaji secara empiris pengaruh model GI berorientasi SSI terhadap dua kompetensi yang saling berkaitan, yaitu kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. Pemilihan kedua variabel ini didasarkan pada argumen bahwa isu-isu SSI menuntut tidak hanya evaluasi kritis terhadap klaim ilmiah, tetapi juga kemampuan merancang dan mengevaluasi solusi atas permasalahan yang dihadapi (Ersa et al., 2023; Atika et al., 2024). Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 4 Pekanbaru, Riau, yang memiliki karakteristik siswa heterogen dan lokasi strategis di pusat kota sehingga siswa terpapar beragam isu sosial dan kesehatan yang relevan sebagai konteks SSI.

Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh model GI berorientasi SSI terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem pencernaan manusia, menganalisis pengaruhnya terhadap kemampuan pemecahan masalah, serta membandingkan efektivitas model tersebut dengan pembelajaran konvensional berdasarkan indeks N-Gain. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi empiris bagi pengembangan praktik pembelajaran biologi berbasis HOTS di SMA, mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran bermakna dan berpusat pada siswa, serta memperkaya literatur tentang integrasi model GI dan pendekatan SSI dalam pendidikan sains Indonesia (Wati et al., 2020; Arrozi et al., 2025; Taufik et al., 2025).

METODE PENELITIAN

Desain dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain quasi-experimental dengan pretest-posttest control group design. Desain ini dipilih karena penelitian dilaksanakan di lingkungan sekolah yang tidak memungkinkan randomisasi penuh terhadap subjek penelitian (Atika et al., 2024). Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 4 Pekanbaru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau, pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan bahwa SMA Negeri 4 Pekanbaru merupakan

sekolah dengan siswa yang berasal dari latar belakang sosial-ekonomi beragam, terletak di kawasan perkotaan yang padat dengan berbagai isu kesehatan dan pangan aktual, sehingga sangat relevan sebagai konteks untuk penerapan SSI pada materi sistem pencernaan. Selain itu, sekolah ini telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka sehingga kondusif untuk penerapan model pembelajaran inovatif.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri 4 Pekanbaru dengan total 62 siswa. Kelas XI IPA 1 ($n=32$) ditetapkan sebagai kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan model GI berorientasi SSI, sedangkan kelas XI IPA 2 ($n=30$) ditetapkan sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional (ceramah, tanya jawab, dan diskusi sederhana). Pemilihan dua kelas tersebut didasarkan pada hasil uji kesetaraan kemampuan awal menggunakan data nilai mid-semester sebelumnya yang menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara kedua kelas ($p > 0,05$). Detail karakteristik sampel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain dan Karakteristik Sampel Penelitian

Kelas	Perlakuan	Jumlah Siswa	Rerata Pretest BK (%)	Rerata Pretest PM (%)	Keterangan
XI IPA 1	GI + SSI (Eksperimen)	32	41,4	38,5	Kelas eksperimen
XI IPA 2	Konvensional (Kontrol)	30	40,8	37,9	Kelas kontrol
Total	–	62	41,1	38,2	–

Sumber: Data primer penelitian (2024)

Prosedur Perlakuan

Pada kelas eksperimen, pembelajaran dilaksanakan menggunakan model GI yang diintegrasikan dengan isu-isu SSI selama enam pertemuan (3×45 menit per pertemuan). Tahapan GI meliputi: (1) identifikasi topik dan pembentukan kelompok berdasarkan isu SSI yang dipilih, seperti permasalahan malnutrisi remaja akibat diet ekstrem, dampak konsumsi makanan ultra-processed terhadap kesehatan saluran cerna, dan isu resistensi antibiotik yang mempengaruhi mikrobiota usus; (2) perencanaan investigasi kelompok; (3) pelaksanaan investigasi melalui studi literatur, analisis data epidemiologi, dan diskusi ilmiah; (4) analisis dan sintesis temuan; serta (5) presentasi dan evaluasi hasil investigasi (Supiandi & Ege, 2017; Suryani et al., 2020). Pada kelas kontrol, pembelajaran dilaksanakan dengan metode ceramah, mencatat, tanya jawab, dan penugasan mandiri tanpa integrasi isu SSI.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Kemampuan berpikir kritis diukur menggunakan instrumen tes uraian berbasis indikator Facione (1990) yang mencakup dimensi interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi, dengan total 20 soal uraian yang telah divalidasi oleh dua ahli pendidikan biologi. Kemampuan pemecahan masalah diukur menggunakan tes uraian yang mencakup dimensi identifikasi masalah, perumusan strategi solusi, dan evaluasi solusi dengan total 15 soal. Validitas isi diverifikasi melalui Content Validity Index (CVI) $> 0,78$, sedangkan reliabilitas instrumen diukur menggunakan koefisien Alpha Cronbach ($\alpha = 0,87$ untuk tes berpikir kritis dan $\alpha = 0,84$ untuk tes pemecahan masalah). Tes diberikan dua kali, yaitu sebagai pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan selesai (Novita & Qomariyah, 2025; Sari et al., 2022).

Teknik Analisis Data

Efektivitas perlakuan dianalisis menggunakan indeks N-Gain (Hake) dengan kategori: tinggi ($N\text{-Gain} \geq 0,70$), sedang ($0,30 \leq N\text{-Gain} < 0,70$), dan rendah ($N\text{-Gain} < 0,30$). Uji prasyarat meliputi uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji homogenitas Levene. Perbedaan kemampuan antara kelas eksperimen dan kontrol diuji menggunakan independent sample t-test pada taraf signifikansi 5% dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 26. Analisis dilakukan terhadap skor posttest dan nilai N-Gain kedua variabel dependen (Bustami et al., 2019; Khoirunnisa et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil pengukuran kemampuan berpikir kritis menunjukkan perbedaan yang substansial antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada data posttest. Kelas eksperimen memperoleh rerata posttest keseluruhan sebesar 74,06%, meningkat dari rerata pretest 40,2% dengan N-Gain sebesar 0,57 (kategori sedang). Kelas kontrol memperoleh rerata posttest 61,42%, meningkat dari 39,4% dengan N-Gain 0,34 (kategori rendah). Pada level dimensi, dimensi analisis mencatat N-Gain tertinggi di kelas eksperimen (0,61), sedangkan dimensi evaluasi solusi mencatat N-Gain terendah (0,52). Pola ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis SSI paling efektif dalam mendorong kemampuan analisis informasi ilmiah yang bersumber dari berbagai perspektif, sebagaimana dilaporkan oleh Cahyarini et al. (2016) dan Mahanani et al. (2020).

Peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dapat dijelaskan melalui mekanisme kognitif yang difasilitasi oleh integrasi GI dan SSI. Ketika siswa berhadapan dengan isu-isu SSI dalam konteks sistem pencernaan, mereka terdorong untuk tidak hanya memahami konten biologi secara hafalan, tetapi juga mengevaluasi klaim dari berbagai sumber informasi, mempertimbangkan sudut pandang yang berbeda, dan membuat inferensi berdasarkan bukti ilmiah (Solbes, 2013; Laksono & Wibowo, 2022). Proses ini secara langsung melatih dimensi-dimensi berpikir kritis yang diukur dalam penelitian ini. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Afifah et al. (2025), Ardianti et al. (2024), dan Utami (2023) yang masing-masing melaporkan efektivitas pendekatan SSI dalam meningkatkan berpikir kritis pada konteks materi yang berbeda.

Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen menghasilkan rerata posttest 72,20% dengan N-Gain 0,55 (kategori sedang), dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh rerata posttest 59,07% dengan N-Gain 0,33 (kategori rendah). Dimensi identifikasi masalah mencatat N-Gain tertinggi di kelas eksperimen (0,58), sedangkan dimensi evaluasi solusi mencatat N-Gain terendah (0,52). Pola peningkatan antar dimensi pada kemampuan pemecahan masalah sejalan dengan peningkatan pada kemampuan berpikir kritis, mengindikasikan adanya hubungan fungsional antara kedua kemampuan tersebut dalam konteks pembelajaran SSI (Fita et al., 2022; Suryani et al., 2020).

Model GI mendorong kemampuan pemecahan masalah melalui struktur investigasi yang menuntut siswa merumuskan pertanyaan penelitian, mengidentifikasi sumber informasi yang relevan, menganalisis data, dan menyusun solusi yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Supiandi & Ege, 2017). Ketika struktur ini digabungkan dengan konteks SSI yang menyediakan masalah otentik dari dunia nyata, siswa termotivasi secara intrinsik untuk terlibat lebih dalam dalam proses pemecahan masalah. Hal ini selaras dengan temuan Wati et al. (2020) yang menunjukkan bahwa pembelajaran aktif pada materi sistem pencernaan secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, serta dengan laporan Atika et al. (2024) dan Ersu et al. (2023) yang mengkonfirmasi pentingnya konteks masalah nyata dalam pengembangan kecakapan pemecahan masalah.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah tersebut menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam setiap tahapan investigasi memberikan kesempatan untuk mengembangkan strategi penyelesaian masalah secara sistematis. Selama proses pembelajaran, siswa tidak hanya dituntut menemukan jawaban yang benar, tetapi juga membandingkan berbagai alternatif solusi berdasarkan bukti ilmiah, mempertimbangkan dampak dari setiap pilihan, serta mempertahankan keputusan yang diambil melalui argumentasi yang logis. Aktivitas tersebut memperkuat kemampuan siswa dalam mengintegrasikan pengetahuan konseptual dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi sehingga solusi yang dihasilkan menjadi lebih rasional dan kontekstual. Temuan ini semakin menegaskan bahwa integrasi model Group Investigation dengan pendekatan SSI mampu menciptakan lingkungan belajar yang mendukung pengembangan kemampuan pemecahan masalah secara lebih komprehensif dibandingkan pembelajaran konvensional, karena siswa memperoleh pengalaman langsung dalam menghadapi dan menyelesaikan permasalahan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Perbandingan Antar Dimensi dan Efektivitas Model

Diagram 1 memvisualisasikan perbandingan rerata skor pretest dan posttest per dimensi berpikir kritis dan pemecahan masalah pada kelas eksperimen secara ringkas untuk mempermudah interpretasi pola peningkatan antar dimensi.

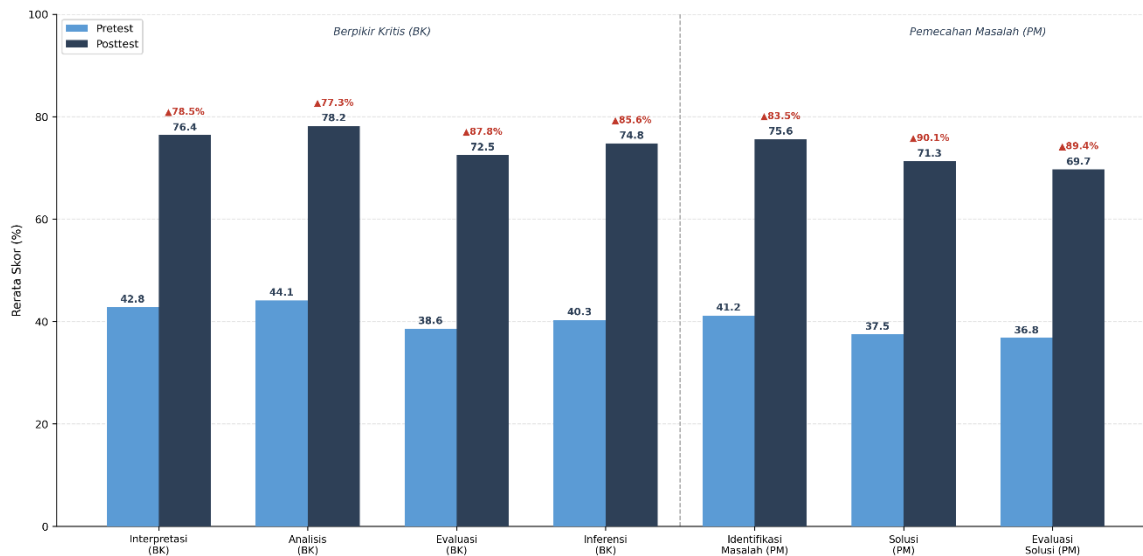


Diagram 1. Perbandingan Rerata Skor Pretest dan Posttest per Dimensi Kemampuan Berpikir Kritis (BK) dan Pemecahan Masalah (PM) pada Kelas Eksperimen

Tabel 2. Rerata Skor Pretest, Posttest, dan N-Gain per Dimensi pada Kelas Eksperimen dan Kontrol

Dimensi	Pretest Eks (%)	Posttest Eks (%)	Pretest Kont (%)	Posttest Kont (%)	N-Gain Eks	N-Gain Kont
Interpretasi (BK)	42,8	76,4	41,5	62,3	0,59	0,35
Analisis (BK)	44,1	78,2	43,0	63,8	0,61	0,36
Evaluasi (BK)	38,6	72,5	37,8	59,4	0,55	0,34
Inferensi (BK)	40,3	74,8	39,6	61,0	0,58	0,35
Identifikasi Masalah (PM)	41,2	75,6	40,5	61,7	0,58	0,35
Solusi (PM)	37,5	71,3	36,9	58,1	0,54	0,33
Evaluasi Solusi (PM)	36,8	69,7	36,2	57,4	0,52	0,33
Rerata Keseluruhan	40,2	74,1	39,4	60,5	0,57	0,34

Sumber: Data primer penelitian (2024). BK = Berpikir Kritis; PM = Pemecahan Masalah; Eks = Eksperimen; Kont = Kontrol.

Uji Prasyarat dan Uji Hipotesis

Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data posttest berpikir kritis dan pemecahan masalah dari kedua kelas berdistribusi normal ($p > 0,05$). Uji homogenitas Levene mengkonfirmasi kesetaraan varians antara kedua kelas untuk kedua variabel ($p > 0,05$). Dengan terpenuhinya kedua prasyarat tersebut, uji independent sample t-test dapat dilaksanakan secara valid (Tabel 3 dan Tabel 4).

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas (Shapiro-Wilk) dan Homogenitas (Levene) Data Posttest

Variabel	Kelas	Shapiro-Wilk W	Sig. Normalitas	Levene F	Sig. Homogenitas	Ket.
Berpikir Kritis (Posttest)	Eksperimen	0,963	0,372			Normal
	Kontrol	0,958	0,291	2,134	0,149	Normal, Homogen
Pemecahan Masalah (Posttest)	Eksperimen	0,961	0,341			Normal
	Kontrol	0,955	0,273	1,987	0,163	Normal, Homogen

Sumber: Data primer penelitian (2024). Sig. > 0,05 menunjukkan distribusi normal dan varians homogen.

Tabel 4. Hasil Uji Independent Sample t-Test Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah

Variabel	Rerata Eks (%)	Rerata Kont (%)	Selisih	t hitung	df	Sig. (2-tailed)
Berpikir Kritis	74,06	61,42	12,64	8,743	60	0,000*
Pemecahan Masalah	72,20	59,07	13,13	9,218	60	0,000*
N-Gain Berpikir Kritis	0,57	0,34	0,23	11,254	60	0,000*
N-Gain Pemecahan Masalah	0,55	0,33	0,22	10,872	60	0,000*

Sumber: Data primer penelitian (2024). *Berpengaruh nyata pada taraf $p < 0,05$; df = derajat kebebasan.

Hasil uji t menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kemampuan berpikir kritis ($t=8,743$; $df=60$; $p=0,000$) maupun kemampuan pemecahan masalah ($t=9,218$; $df=60$; $p=0,000$). Perbedaan rerata berpikir kritis antara kedua kelas mencapai 12,64%, sedangkan perbedaan pemecahan masalah mencapai 13,13%. Temuan ini mengkonfirmasi bahwa model GI berorientasi SSI memberikan pengaruh yang nyata dan positif terhadap kedua kompetensi yang diukur. Perbedaan N-Gain yang signifikan (0,57 vs 0,34 untuk berpikir kritis; 0,55 vs 0,33 untuk pemecahan masalah) memperkuat kesimpulan bahwa efek positif bukan semata-mata disebabkan oleh perbedaan kemampuan awal, melainkan benar-benar merupakan dampak dari perlakuan model pembelajaran yang diterapkan (Fita et al., 2022; Sari et al., 2022).

Temuan ini memperkuat dan memperluas hasil studi sebelumnya. Khoirunnisa et al. (2023) melaporkan peningkatan signifikan kemampuan berpikir kritis melalui PBL-SSI pada biologi SMA. Sahara Tumanggor & Jayanti (2025) mendapatkan hasil serupa pada materi sistem pencernaan dengan pendekatan inquiry-SSI. Sementara itu, Faelt et al. (2018) mengkonfirmasi efektivitas SSI dalam meningkatkan kemampuan argumentasi yang berkorelasi erat dengan berpikir kritis. Secara lebih luas, meta-analisis implisit dari systematic literature review Fatimah et al. (2025) menegaskan konsistensi efektivitas pembelajaran berbasis SSI dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis di berbagai konteks sains. Implikasi praktis temuan ini mendukung adopsi model GI-SSI sebagai alternatif yang layak dalam pembelajaran biologi SMA, terutama untuk topik-topik yang memiliki relevansi dengan isu sosial dan kesehatan masyarakat (Taufik et al., 2025; Arrozi et al., 2025).

KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan secara empiris bahwa model Group Investigation berorientasi Socioscientific Issues memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA pada materi sistem pencernaan manusia. Kelas eksperimen mencapai rerata posttest berpikir kritis 74,06% dan pemecahan masalah 72,20%, dengan indeks N-Gain masing-masing 0,57 dan 0,55 (kategori sedang), secara nyata lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang

memperoleh N-Gain 0,34 dan 0,33 (kategori rendah). Hasil uji independent sample t-test mengkonfirmasi bahwa perbedaan tersebut signifikan pada taraf $p < 0,001$ untuk kedua variabel.

Analisis per dimensi menunjukkan bahwa dimensi analisis pada berpikir kritis dan dimensi identifikasi masalah pada pemecahan masalah mencatat peningkatan tertinggi di kelas eksperimen, mengindikasikan bahwa integrasi SSI paling efektif dalam mengaktivasi kemampuan analitis dan diagnostik siswa terhadap isu-isu nyata. Model GI menyediakan kerangka investigasi kooperatif yang terstruktur, sedangkan konteks SSI memberikan motivasi intrinsik dan relevansi kontekstual yang mendorong keterlibatan kognitif mendalam. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji penerapan model GI-SSI pada topik biologi lainnya, mengintegrasikan variabel kreativitas atau literasi sains sebagai variabel tambahan, serta mengeksplorasi pengaruh model ini pada jenjang SMP atau konteks sekolah dengan karakteristik demografi yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Sekolah dan seluruh guru biologi SMA Negeri 4 Pekanbaru yang telah memberikan izin dan fasilitas selama pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada para validator instrumen penelitian serta siswa kelas XI IPA yang telah berpartisipasi aktif sebagai subjek penelitian.

REFERENSI

- Afifah, S. A., Sulistina, O., & Setyowati, I. (2025). Implementation of guided inquiry learning with socio-scientific issues context to students' critical thinking skills on buffer solution material. *Unesa Journal of Chemical Education*, 14(3), 202–209. <https://doi.org/10.26740/ujced.v14n3.p202-209>
- Aisy, M. R., Trisnowati, E., & Siswanto. (2024). The effect of the problem-based learning (PBL) model in the context of socio-scientific issues (SSI) on critical thinking ability on digestive system material. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 10(2). <https://doi.org/10.21831/jipi.v10i2.75231>
- Ardianti, D. L., Feronika, T., Wardani, M., et al. (2024). The effect of problem based learning models based on socio-scientific issues on students' critical thinking skills on hydrocarbon burning materials. *SPIN*, 6(2). <https://doi.org/10.20414/spin.v6i2.10214>
- Arrozi, F. R., Fauziah, N. N., & Wicaksono, A. (2025). Penerapan pendekatan teaching at the right level (TaRL) dalam model pembelajaran saintifik pada materi sistem pencernaan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *VEKTOR*, 6(1). <https://doi.org/10.35719/vektor.v6i1.190>
- Atika, R., Hasan, A. M., & Lamondo, D. (2024). Enhancing critical thinking in junior high school students through problem-based learning on the human digestive system material. *International Journal of Research and Review*, 11(8). <https://doi.org/10.52403/ijrr.20240821>
- Bustami, Y., Riyati, Y., & Julung, H. (2019). Think talk write with pictured cards on human digestive system: Impact of critical thinking skills. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 13–23. <https://doi.org/10.21009/BIOSFERJPB.V12N1.13-23>
- Cahyarini, A., Rahayu, S., & Yahmin. (2016). The effect of 5E learning cycle instructional model using socioscientific issues (SSI) learning context on students' critical thinking. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2). <https://doi.org/10.15294/JPII.V5I2.7683>
- Ersa, M. D., Destiansari, E., Syarifah, & Sari, R. (2023). Pengaruh metode brainstorming terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran materi sistem pencernaan manusia. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 9(1). <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v9i1.16780>
- Faelt, S., Samiphak, S., & Pattaradilokrat, S. (2018). Effects of socioscientific issues-based instruction on argumentation ability and biology concepts of upper secondary school students. *AIP Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1063/1.5019509>
- Fatimah, S., Rahayu, Y., & Raharjo. (2025). The effectiveness of problem-based learning based on socio-scientific issues on students' critical thinking: A systematic literature review. *Jurnal EduScience*, 12(6). <https://doi.org/10.36987/jes.v12i6.8188>

- Fauzi, U., Juhanda, A., & Ramdhan, B. (2023). Implikasi model double loop problem solving terhadap kemampuan berpikir spasial peserta didik pada materi sistem pencernaan. *Bioedusains*, 6(2). <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v6i2.7730>
- Fita, M. N., Jatmiko, B., & Sudibyo, E. (2022). The effectiveness of problem based learning (PBL) based socioscientific issue (SSI) to improve critical thinking skills. *Silet*, 2(3). <https://doi.org/10.46627/silet.v2i3.71>
- Khoirunnisa, R., Nugroho, A. A., & Hanik, N. R. (2023). Penerapan model problem based learning dengan socioscientific issues untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran biologi SMA. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 10(1). <https://doi.org/10.25273/florea.v10i1.16512>
- Laksono, R. K. S., & Wibowo, Y. (2022). Pengembangan bahan ajar berbasis socio-scientific issues untuk meningkatkan higher order thinking skill. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(4). <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i4.25719>
- Mahanani, I., Rahayu, S., & Fajaroh, F. (2020). The effect of inquiry based learning with socioscientific issues context on critical thinking skills and scientific explanation. *Jurnal Kependidikan*, 3(1). <https://doi.org/10.21831/JK.V3i1.20972>
- Novita, I., & Qomariyah, N. (2025). Validitas E-LKPD berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi sistem pencernaan manusia. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 14(1), 232–239. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v14n1.p232-239>
- Nurlaili, Panjaitan, R. G. P., & Yeni, L. F. (2021). The implementation of inquiry learning on students' learning outcomes and critical thinking skills in the digestive system material. *Journal of Physics Education Studies*, 8(1). <https://doi.org/10.21107/JPS.V8i1.10316>
- Safitri, T. R., Ardianto, D., Permana, I., et al. (2025). Advancing biology education through HOTS-based learning on digestive system concepts: A systematic literature review. *Bio-Inoved: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 7(2). <https://doi.org/10.20527/bino.v7i2.21669>
- Sahara Tumanggor, A., & Jayanti, U. N. A. D. (2025). The socio-scientific inquiry assisted by mind mapping effect on students' critical thinking skills in the digestive system material. *Bio-Inoved*, 6(2). <https://doi.org/10.20527/bino.v6i2.19054>
- Sari, R. D., Agustini, R., & Widodo, W. (2022). The effectiveness of science e-magazine of socioscientific issues-based inquiry model to improve critical thinking skill of junior high school students. *Silet*, 2(3). <https://doi.org/10.46627/silet.v2i3.72>
- Solbes, J. (2013). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (II): Ejemplos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(2), 171–181. <https://doi.org/10.2526/408>
- Supiandi, M. I., & Ege, B. (2017). The effect of group investigation (GI) learning model on the student problem solving ability and students academic achievement on the digestive system material for biology students. *Asian Journal of Education*, 2(25). <https://doi.org/10.29333/AJE.2017.225A>
- Suryani, D. P. I., Suwono, H., & Gofur, A. (2020). Implementing group investigation (GI) learning model combined with socio scientific issue (SSI) to improve students' problem solving skills in XI grade IPA 4 SMAN 2 Malang. *AIP Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1063/5.0000570>
- Taufik, F. S., Herlanti, Y., Noor, M. F., et al. (2025). Implementasi E-LKPD sistem reproduksi berbasis isu sosiosaintifik terhadap berpikir kritis. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 14(2). <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v14i2.96035>
- Utami, L. (2023). Efektivitas process oriented guided inquiry learning (POGIL) berbasis isu sosiosaintifik (SSI) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 13(1). <https://doi.org/10.21009/jrpk.131.09>

Wati, R. R., Sa'ud, U. S., Sopandi, W., & Sujana, A. (2020). Critical thinking elementary students related digestive system material in humans through learning problem posing. *International Conference on Elementary Education*, 2(1), 1829–1835.
<https://proceedings2.upi.edu/index.php/icee/article/view/812>