PÉNDALAS
Jurnal Penelitian Tindakan Kelas dan Pengabdian Masyarakat
Publisher: Islamic and Multicultural Education Foundation
e-ISSN: 2807-7334

Vol. 6 No. 3, September – Desember 2026	**Copyright © 2026, is licensed under a CC-BY-NO-SA**
Halaman: 1176 – 1190	***Publisher: Islamic and Multicultural Education Foundation***
https://journal.yaspim.org/index.php/pendalas/index	**e-ISSN: 2807-7334**

LITERASI SAINS, KETERAMPILAN PROSES SAINS, DAN HASIL BELAJAR BERBASIS HOTS

Arif Wiratama
Universitas Islam Negeri Sultan Thaha Saifuddin Jambi, Indonesia
Email: arifwiratama@uinjambi.ac.id

Received: 27 September 2026 Accepted: 10 November 2026 Published: 15 November 2026

Abstrak

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*/HOTS) merupakan kompetensi penting bagi calon guru, termasuk dalam pembelajaran IPA di Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI). Literasi sains dan keterampilan proses sains diduga berkaitan dengan pencapaian HOTS. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan literasi sains dan keterampilan proses sains dengan hasil belajar kognitif berbasis HOTS mahasiswa PGMI. Penelitian kuantitatif dengan desain korelasional ini melibatkan 50 mahasiswa PGMI semester IV Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi yang dipilih melalui *proportional random sampling*, dan dilaksanakan pada Juli 2025, semester genap 2024/2025. Data dikumpulkan dengan tes literasi sains, tes keterampilan proses sains, dan tes hasil belajar kognitif HOTS, kemudian dianalisis menggunakan regresi linear sederhana dan berganda setelah dilakukan uji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, linearitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas. Hasil menunjukkan bahwa literasi sains dan keterampilan proses sains, baik secara parsial maupun simultan, berhubungan positif dan signifikan dengan HOTS. Model regresi berganda yang memuat kedua variabel menjelaskan 95,3% variasi HOTS ($R = 0{,}976$; $R^2 = 0{,}953$; $p < 0{,}05$. Karena kedua prediktor saling berkorelasi, kontribusi masing-masing variabel tidak dapat dijumlahkan. Mengingat desain korelasional, temuan ini menunjukkan keterkaitan statistik dan belum dapat dimaknai sebagai hubungan sebab-akibat. Temuan ini menegaskan pentingnya penguatan literasi sains dan keterampilan proses sains secara terpadu dalam pembelajaran IPA di Program Studi PGMI sebagai upaya mendukung pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa calon guru MI.

Kata Kunci: Literasi Sains; Keterampilan Proses Sains; Berpikir Tingkat Tinggi; PGMI; Regresi

Abstract

Higher order thinking skills (HOTS) are essential competencies for prospective teachers, particularly in science learning within the Islamic Primary School Teacher Education (PGMI) Study Program. Scientific literacy and science process skills are considered to be associated with the achievement of HOTS. This study aims to analyze the relationship between scientific literacy, science process skills, and HOTS-based cognitive learning outcomes among PGMI students. This

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

quantitative study employed a correlational design involving 50 fourth-semester students of the State Islamic University of Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, selected through proportional random sampling. The study was conducted in July 2025 during the second semester of the 2024/2025 academic year. Data were collected using scientific literacy tests, science process skills tests, and HOTS-based cognitive achievement tests. The data were analyzed using simple and multiple linear regression after conducting classical assumption tests, including normality, linearity, multicollinearity, and heteroscedasticity tests. The results indicate that scientific literacy and science process skills are positively and significantly associated with HOTS, both individually and jointly. The multiple regression model incorporating both variables explains 95.3% of the variance in HOTS ($R = 0.976$; $R^2 = 0.953$; $p < 0.05$). Since the two predictors are correlated, their individual contributions cannot simply be added together. Given the correlational design, these findings indicate statistical associations and cannot be interpreted as evidence of causal relationships. These findings underscore the importance of strengthening scientific literacy and science process skills in an integrated manner in science learning within the PGMI Study Program to support the development of higher order thinking skills among prospective Islamic primary school teachers.

Keywords: Scientific Literacy; Science Process Skills; Higher-Order Thinking Skills; PGMI; Regression

PENDAHULUAN

Dalam konteks pendidikan calon guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI), mata kuliah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peran strategis dalam membekali mahasiswa dengan pemahaman konseptual dan kemampuan pedagogis untuk mengajarkan konsep-konsep sains kepada peserta didik di Madrasah Ibtidaiyah (MI). Pembelajaran IPA tidak hanya diarahkan pada penguasaan fakta, konsep, dan prinsip ilmiah, tetapi juga pada pengembangan kemampuan mahasiswa dalam memahami fenomena alam, menggunakan pengetahuan ilmiah, serta melakukan penyelidikan berdasarkan prosedur ilmiah. Oleh karena itu, literasi sains dan keterampilan proses sains menjadi dua kompetensi penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran IPA. Kedua kompetensi tersebut memiliki keterkaitan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), meskipun secara konseptual memiliki karakteristik dan fungsi yang berbeda.

Konsep pembelajaran sains yang bermakna dibangun melalui keterkaitan antara pemikiran teoretis dan fenomena ilmiah yang terjadi dalam kehidupan nyata (Nugraha, 2022). Dalam konteks tersebut, mahasiswa tidak cukup hanya memahami konsep-konsep IPA secara teoritis, tetapi juga perlu memiliki kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah dalam menjelaskan fenomena dan menyelesaikan persoalan kehidupan sehari-hari. Kemampuan tersebut berkaitan dengan literasi sains. Literasi sains merupakan kemampuan individu dalam memahami konsep dan pengetahuan ilmiah, menginterpretasikan informasi, menggunakan bukti ilmiah, serta mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan ilmiah. Pembelajaran sains yang bermakna dapat dicapai ketika mahasiswa memiliki tingkat literasi sains yang memadai (Setyaningrum, Atmojo,

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

& Ardiansyah, 2023). Rangkuti et al. (2024) juga menjelaskan bahwa literasi sains mencakup kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi kehidupan sehari-hari sehingga dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

Selain literasi sains, keterampilan proses sains merupakan kompetensi penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran IPA. Keterampilan proses sains berkaitan dengan kemampuan mahasiswa dalam melakukan aktivitas penyelidikan ilmiah melalui tahapan dan prosedur tertentu. Keterampilan tersebut meliputi kegiatan mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengomunikasikan hasil pengamatan. Berbeda dengan literasi sains yang lebih menekankan kemampuan memahami dan menggunakan pengetahuan serta bukti ilmiah dalam berbagai konteks, keterampilan proses sains lebih menekankan kemampuan prosedural dan operasional dalam memperoleh serta mengolah informasi melalui kegiatan ilmiah. Dengan demikian, literasi sains berkaitan dengan kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk memahami dan menjelaskan fenomena, sedangkan keterampilan proses sains berkaitan dengan kemampuan melaksanakan proses penyelidikan untuk memperoleh pengetahuan tersebut. Keduanya saling melengkapi, tetapi tidak sepenuhnya identik.

Keterampilan proses sains memiliki peran penting dalam pencapaian tujuan pembelajaran IPA karena memungkinkan mahasiswa terlibat secara langsung dalam aktivitas penyelidikan ilmiah (Angelia, Supeno, & Suparti, 2023). Saputra, Atmojo, dan Saputri (2023) menyatakan bahwa pengembangan keterampilan proses sains penting karena dapat mendukung kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan dalam menghadapi berbagai persoalan kehidupan. Melalui aktivitas mengamati, mengukur, mengklasifikasi, memprediksi, dan menyimpulkan, mahasiswa memperoleh pengalaman dalam mengidentifikasi masalah, mengolah informasi, serta membangun kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan. Aktivitas tersebut memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan analitis, evaluatif, dan pemecahan masalah yang merupakan bagian dari HOTS.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills/HOTS) merupakan kemampuan kognitif yang mencakup proses menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Kemampuan ini menjadi salah satu orientasi penting dalam pendidikan abad ke-21 karena berkaitan dengan kesiapan peserta didik dalam menghadapi permasalahan kompleks, berpikir kritis, dan menghasilkan solusi secara kreatif. Dalam pembelajaran IPA, HOTS tidak hanya ditunjukkan melalui kemampuan mengingat atau memahami konsep, tetapi juga melalui kemampuan menghubungkan berbagai informasi, menganalisis bukti, mengevaluasi suatu penjelasan, dan merancang alternatif pemecahan masalah. Literasi sains dan keterampilan proses sains diperkirakan berhubungan dengan pencapaian HOTS melalui mekanisme yang berbeda. Literasi sains

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

memberikan landasan pengetahuan dan penalaran untuk memahami fenomena serta menilai informasi ilmiah, sedangkan keterampilan proses sains memberikan pengalaman prosedural dalam memperoleh, mengolah, dan menginterpretasikan data melalui penyelidikan. Dengan demikian, penguasaan literasi sains dan keterampilan proses sains secara bersama-sama berpotensi mendukung pengembangan kemampuan kognitif tingkat tinggi mahasiswa.

Meskipun demikian, hubungan antara ketiga konstruk tersebut perlu dipahami secara hati-hati karena terdapat kemungkinan persinggungan pada beberapa aspek kemampuan. Literasi sains, misalnya, mencakup interpretasi bukti dan penalaran ilmiah yang juga dapat muncul dalam aktivitas keterampilan proses sains maupun soal HOTS. Demikian pula, kegiatan menyimpulkan dan menginterpretasikan data dalam keterampilan proses sains dapat melibatkan proses berpikir analitis. Namun, persinggungan tersebut tidak berarti bahwa ketiganya merupakan konstruk yang sama. Perbedaan utamanya terletak pada orientasi kemampuan yang diukur. Literasi sains berorientasi pada kemampuan menggunakan pengetahuan dan bukti ilmiah dalam konteks kehidupan, keterampilan proses sains berorientasi pada kemampuan melakukan prosedur penyelidikan ilmiah, sedangkan HOTS berorientasi pada kompleksitas proses kognitif dalam menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Atas dasar perbedaan tersebut, literasi sains dan keterampilan proses sains dapat diposisikan sebagai dua prediktor yang memiliki dasar teoretis berbeda dalam menjelaskan variasi hasil belajar kognitif HOTS mahasiswa.

Urgensi pengembangan kompetensi tersebut juga berkaitan dengan kondisi literasi sains peserta didik Indonesia yang masih menghadapi tantangan. Hasil asesmen Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa capaian literasi sains peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional, meskipun terdapat peningkatan peringkat dibandingkan tahun 2018. Kondisi ini menunjukkan bahwa penguatan literasi sains perlu mendapatkan perhatian dalam berbagai jenjang pendidikan, termasuk pendidikan tinggi yang menyiapkan calon guru. Dwiyanti dan Rahayuni (2019) menjelaskan bahwa individu yang memiliki literasi sains mampu memanfaatkan konsep, keterampilan, sikap, dan nilai ilmiah dalam berinteraksi dengan lingkungan serta mengambil keputusan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini, mahasiswa PGMI memiliki posisi strategis karena kompetensi sains yang mereka kuasai akan menjadi salah satu bekal dalam membangun pemahaman ilmiah peserta didik MI.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji hubungan literasi sains, keterampilan proses sains, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran. Ragil et al. (2024), misalnya, menunjukkan adanya hubungan positif antara literasi sains dan HOTS dalam konteks pembelajaran IPA. Temuan tersebut memberikan gambaran

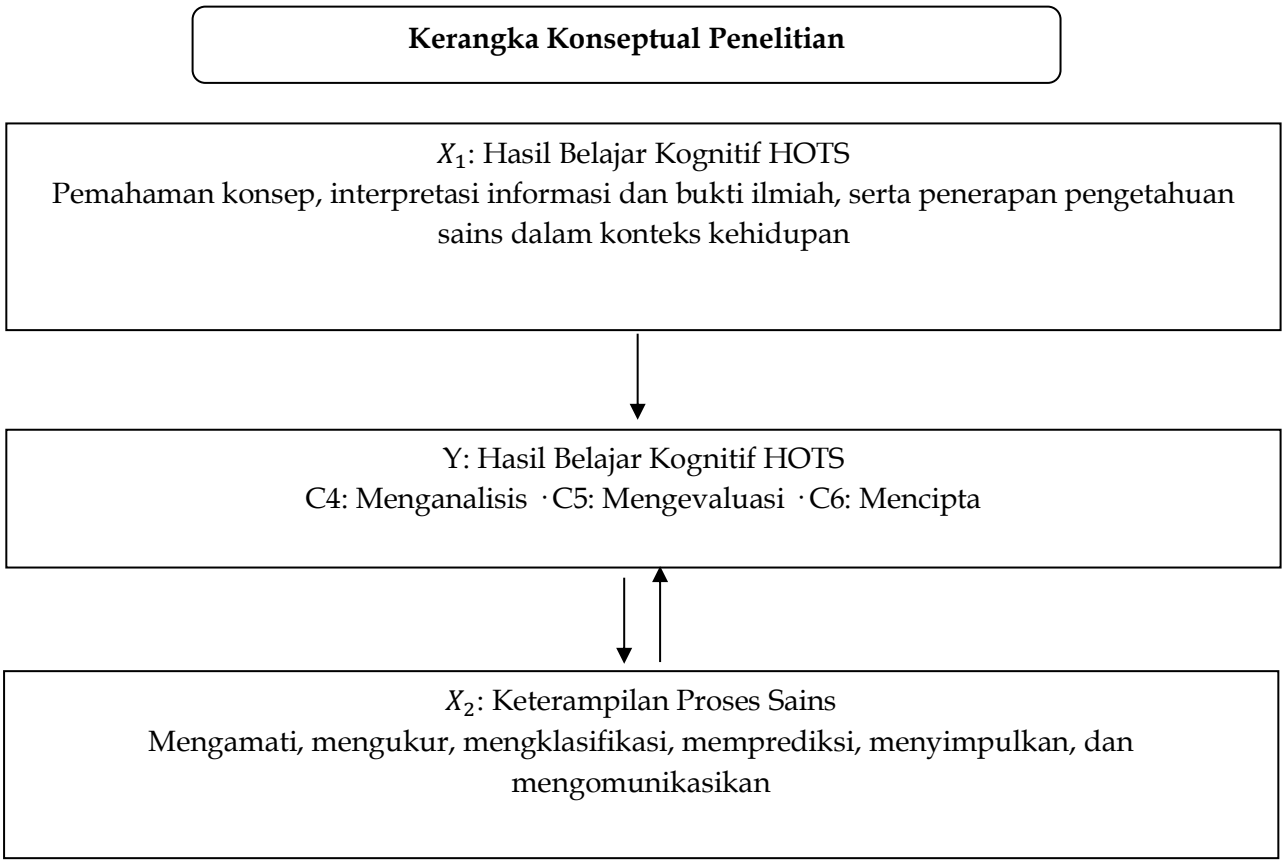
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

bahwa kemampuan memahami dan menggunakan pengetahuan ilmiah berkaitan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sementara itu, Fauziah (2022) menempatkan keterampilan proses sains, seperti observasi, pengukuran, interpretasi data, dan komunikasi ilmiah, sebagai kemampuan penting dalam mendukung pengembangan HOTS mahasiswa. Penelitian Saputra et al. (2023) juga menegaskan pentingnya pengembangan keterampilan proses sains dalam menunjang kemampuan berpikir tingkat tinggi. Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut, sebagaimana dirujuk dalam kajian ini, lebih memberikan perhatian pada hubungan masing-masing kompetensi dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, masih diperlukan kajian yang secara khusus menganalisis hubungan literasi sains dan keterampilan proses sains secara bersama-sama dengan hasil belajar kognitif HOTS, terutama pada mahasiswa PGMI dalam pembelajaran IPA. Kajian tersebut penting untuk mengetahui kekuatan hubungan masing-masing prediktor serta kontribusi keduanya secara simultan dalam menjelaskan variasi hasil belajar kognitif HOTS mahasiswa.

Konteks pembelajaran dalam penelitian ini berkaitan dengan implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran bermakna, kontekstual, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi peserta didik. Kurikulum Merdeka memberikan ruang bagi pembelajaran yang mendorong kemampuan berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif (Kemendikbud, 2022). Dalam pembelajaran IPA, orientasi tersebut dapat diwujudkan melalui kegiatan eksperimen, proyek, pengamatan fenomena alam, dan pemecahan masalah autentik. Aktivitas pembelajaran semacam ini relevan dengan pengembangan literasi sains dan keterampilan proses sains, sekaligus memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan kognitif tingkat tinggi. Namun, dalam penelitian ini, implementasi Kurikulum Merdeka ditempatkan sebagai konteks penyelenggaraan pembelajaran IPA, bukan sebagai variabel yang diukur secara langsung. Fokus penelitian tetap diarahkan pada hubungan literasi sains dan keterampilan proses sains dengan hasil belajar kognitif HOTS mahasiswa PGMI.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menganalisis hubungan literasi sains dan keterampilan proses sains dengan hasil belajar kognitif HOTS mahasiswa PGMI pada mata kuliah IPA dalam konteks implementasi Kurikulum Merdeka. Penelitian ini tidak hanya menguji hubungan literasi sains dengan HOTS dan keterampilan proses sains dengan HOTS secara parsial, tetapi juga menganalisis hubungan kedua prediktor tersebut secara simultan. Melalui analisis tersebut, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran empiris mengenai peran masing-masing kompetensi dalam menjelaskan variasi hasil belajar kognitif HOTS mahasiswa sebagai calon guru Madrasah Ibtidaiyah.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.



Hipotesis penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah kuantitatif korelasional, hipotesis sebaiknya menggunakan istilah hubungan atau kontribusi prediktif secara statistik, bukan menyatakan hubungan sebab-akibat.

1. H_1: Terdapat hubungan positif dan signifikan antara literasi sains dengan hasil belajar kognitif HOTS mahasiswa PGMI pada mata kuliah IPA.
2. H_2: Terdapat hubungan positif dan signifikan antara keterampilan proses sains dengan hasil belajar kognitif HOTS mahasiswa PGMI pada mata kuliah IPA.
3. H_3: Terdapat hubungan positif dan signifikan antara literasi sains dan keterampilan proses sains secara simultan dengan hasil belajar kognitif HOTS mahasiswa PGMI pada mata kuliah IPA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional (Creswell, 2012). Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional. Desain ini digunakan untuk menganalisis hubungan antara literasi sains dan keterampilan proses sains dengan hasil belajar kognitif berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) mahasiswa. Penelitian dilaksanakan pada mahasiswa Program Studi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi dalam konteks pembelajaran mata kuliah IPA pada implementasi Kurikulum Merdeka. Variabel bebas dalam penelitian ini terdiri atas literasi sains (X1) dan keterampilan proses sains (X2), sedangkan variabel terikat adalah hasil belajar kognitif HOTS (Y).

Populasi penelitian berjumlah 300 mahasiswa yang terbagi ke dalam 10 kelas, dengan jumlah 30 mahasiswa pada setiap kelas. Sampel penelitian ditetapkan sebanyak 50 mahasiswa. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *proportional random sampling*, yaitu penentuan sampel secara proporsional berdasarkan jumlah anggota setiap kelas, kemudian pemilihan mahasiswa dilakukan secara acak. Karena jumlah mahasiswa pada setiap kelas sama, alokasi sampel dapat dilakukan secara proporsional dengan rumus:

$$n_i = \frac{N_i}{N} \times \ n$$

Keterangan: n_i adalah jumlah sampel setiap kelas, N_i adalah jumlah populasi pada setiap kelas, N adalah jumlah seluruh populasi, dan n adalah jumlah sampel penelitian. Berdasarkan jumlah populasi dan sampel tersebut, setiap kelas memperoleh alokasi sampel sebanyak lima mahasiswa. Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen tes dan penilaian kinerja yang disesuaikan dengan karakteristik setiap variabel. Literasi sains (X1) diukur menggunakan tes tertulis sebanyak 20 butir soal berbasis konteks sains. Instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep sains, mengidentifikasi permasalahan ilmiah, menginterpretasikan data dan bukti ilmiah, serta menerapkan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari. Skor literasi sains diperoleh dari hasil pengerjaan tes mahasiswa.

Keterampilan proses sains (X2) diukur menggunakan tiga komponen penilaian, yaitu tes tertulis, observasi praktikum, dan portofolio. Tes tertulis digunakan untuk mengukur pemahaman mahasiswa terhadap keterampilan proses sains, sedangkan observasi praktikum digunakan untuk menilai penerapan keterampilan tersebut selama kegiatan penyelidikan ilmiah. Portofolio digunakan untuk menilai dokumentasi dan hasil kerja mahasiswa selama proses pembelajaran. Indikator keterampilan proses sains meliputi mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, memprediksi, menyimpulkan, merancang penyelidikan, dan mengomunikasikan hasil.

Hasil belajar kognitif HOTS (Y) diukur melalui kombinasi tes tertulis dan penilaian proyek. Tes tertulis terdiri atas 20 butir soal yang mencakup kemampuan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Sementara itu, penilaian proyek digunakan untuk memperoleh informasi mengenai kemampuan mahasiswa dalam menghasilkan rancangan atau produk yang menunjukkan penerapan pengetahuan dan pemikiran tingkat tinggi.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Dengan demikian, skor hasil belajar HOTS merupakan skor komposit yang menggabungkan hasil tes dan penilaian proyek.

Sebelum digunakan dalam analisis, data dari setiap komponen instrumen diperiksa, diberi skor, dan diolah sesuai dengan pedoman penskoran. Skor komposit keterampilan proses sains dan hasil belajar HOTS dihitung berdasarkan bobot masing-masing komponen penilaian. Besaran bobot dan rumus penggabungan skor mengikuti pedoman penskoran yang digunakan dalam penelitian. Oleh karena itu, bobot tes, observasi praktikum, portofolio, dan proyek perlu dicantumkan secara eksplisit berdasarkan dokumen penskoran asli agar proses pembentukan skor akhir dapat direplikasi.

Analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS. Tahapan analisis meliputi analisis statistik deskriptif, pengujian prasyarat analisis, regresi linear sederhana, dan regresi linear berganda. Pengujian prasyarat meliputi normalitas, linearitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas. Regresi linear sederhana digunakan untuk menganalisis hubungan masing-masing variabel bebas dengan hasil belajar HOTS, sedangkan regresi linear berganda digunakan untuk menganalisis hubungan literasi sains dan keterampilan proses sains secara simultan dengan hasil belajar HOTS. Kekuatan hubungan dan kontribusi statistik variabel bebas terhadap variabel terikat dianalisis melalui koefisien korelasi (R), koefisien determinasi (R^2), serta pengujian signifikansi berdasarkan uji *t* dan uji *F*. Mengingat penelitian ini menggunakan desain korelasional, hasil analisis ditafsirkan sebagai hubungan atau kontribusi statistik, bukan sebagai bukti hubungan sebab-akibat.

Tabel 1 Pemetaan instrumen penelitian

Variabel	Instrumen	Komponen yang dinilai	Jumlah
X1 (Literasi sains)	Tes tertulis	Pemahaman konsep, identifikasi masalah ilmiah, interpretasi data/bukti, penerapan sains	20 butir
X2 (Keterampilan proses sains)	Tes tertulis	Pemahaman keterampilan proses sains	20 butir
	Observasi praktikum	Mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, memprediksi, menyimpulkan, merancang penyelidikan, mengomunikasikan	Sesuai lembar observasi
	Portofolio	Dokumentasi dan hasil kerja mahasiswa	Sesuai rubrik
Y (Hasil belajar HOTS)	Tes tertulis	Menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), mencipta (C6)	20 butir
	Penilaian proyek	Kemampuan menghasilkan rancangan atau produk berbasis pemikiran tingkat tinggi	Sesuai rubrik

HASIL DAN DISKUSI

Penelitian ini melibatkan 50 mahasiswa PGMI semester IV yang mengikuti mata kuliah IPA. Penelitian menganalisis tiga variabel, yaitu literasi sains (X1), keterampilan proses sains (X2), dan hasil belajar kognitif *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) (Y). Data

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

literasi sains diperoleh melalui tes berbasis konteks dan angket *self-assessment*, sedangkan keterampilan proses sains diukur melalui observasi praktikum, tes keterampilan proses sains, dan penilaian portofolio. Hasil belajar HOTS diukur melalui tes kognitif berbasis konteks dan penilaian proyek akhir.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	N	Min	Maks	Mean	Median	Std. Deviasi
Literasi Sains (X1)	50	69	91	79,00	78,00	6,943
Keterampilan Proses Sains (X2)	50	68	93	80,74	79,50	6,939
HOTS (Y)	50	70	93	81,44	80,50	6,531

Sumber: Data penelitian, diolah dengan SPSS.

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa literasi sains mahasiswa memiliki skor antara 69–91 dengan rata-rata 79,00 dan standar deviasi 6,943. Data tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains mahasiswa secara umum berada pada tingkat yang baik. Kemampuan yang diukur meliputi kemampuan mengidentifikasi masalah ilmiah, menafsirkan data dan bukti ilmiah, menggunakan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Sementara itu, keterampilan proses sains memperoleh skor antara 68–93 dengan rata-rata 80,74 dan standar deviasi 6,939. Hasil ini menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kemampuan yang baik dalam melakukan observasi, pengukuran, klasifikasi, prediksi, inferensi, perancangan penyelidikan, dan komunikasi hasil. Adapun hasil belajar HOTS memiliki skor antara 70–93 dengan rata-rata 81,44 dan standar deviasi 6,531. Pengukuran HOTS mencakup kemampuan kognitif pada tingkat C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta). Sebagian besar skor mahasiswa berada pada rentang 78–88, sedangkan skor tertinggi mencapai 93.

Hasil Uji Asumsi

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi data pada masing-masing variabel. Penelitian menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk dengan taraf signifikansi 0,05.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Variabel	Kolmogorov-Smirnov Sig.	Shapiro-Wilk Sig.	Keterangan
Literasi Sains (X1)	0,081	0,007	Mendekati normal
Keterampilan Proses Sains (X2)	0,200	0,067	Normal
HOTS (Y)	0,047	0,037	Hampir normal

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Sumber: Data penelitian, diolah dengan SPSS.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa X2 memenuhi kriteria normalitas berdasarkan kedua uji. Variabel X1 memiliki nilai signifikansi Kolmogorov-Smirnov sebesar 0,081, tetapi nilai Shapiro-Wilk sebesar 0,007. Sementara itu, variabel HOTS memiliki nilai signifikansi 0,047 pada Kolmogorov-Smirnov dan 0,037 pada Shapiro-Wilk. Meskipun terdapat nilai signifikansi di bawah 0,05, distribusi data menunjukkan kemencengan yang rendah, sebagaimana terlihat dari nilai *skewness* X1 sebesar 0,192, X2 sebesar 0,069, dan Y sebesar 0,071. Dengan jumlah sampel sebanyak 50 mahasiswa dan tidak terdapat indikasi *outlier* yang ekstrem, data selanjutnya digunakan dalam analisis parametrik.

b. Uji Linearitas

Uji linearitas dilakukan untuk memastikan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat memenuhi pola linear.

Tabel 4. Hasil Uji Linearitas

Hubungan Variabel	Sig. Linearity	Sig. Deviation from Linearity	Keterangan
X1 → Y	0,000	0,583	Linear
X2 → Y	0,000	0,033	Terdapat sedikit penyimpangan

Sumber: Data penelitian, diolah dengan SPSS.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa hubungan literasi sains dengan HOTS memiliki nilai *deviation from linearity* sebesar 0,583. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga hubungan X1 dengan Y memenuhi pola linear. Sementara itu, hubungan keterampilan proses sains dengan HOTS memperoleh nilai *deviation from linearity* sebesar 0,033. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 yang menunjukkan adanya penyimpangan signifikan dari pola linear. Dengan demikian, hubungan X2 dengan Y perlu diperiksa lebih lanjut melalui diagram pencar dan pola residual sebelum model regresi linear digunakan untuk menarik kesimpulan.

c. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan menggunakan metode Glejser dengan meregresikan nilai absolut residual terhadap variabel independen. Pengujian bertujuan mengetahui apakah terdapat gejala ketidaksamaan varians residual dalam model regresi.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Tabel 5. Hasil Uji Heteroskedastitas

Variabel	Koefisien B	t	Sig.
Konstanta	2,444	1,659	0,104
Literasi Sains (X1)	0,101	1,184	0,242
Keterampilan Proses Sains (X2)	-0,116	-1,353	0,182

Berdasarkan Tabel 5, variabel literasi sains memperoleh nilai signifikansi 0,242, sedangkan keterampilan proses sains memperoleh nilai 0,182. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Selain itu, hasil pengujian model secara keseluruhan menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,332. Dengan demikian, tidak ditemukan indikasi heteroskedastisitas berdasarkan pengujian Glejser. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model tidak memperlihatkan hubungan yang signifikan antara variabel independen dan nilai absolut residual. Meskipun demikian, hasil ini perlu dipahami sebagai bukti tidak ditemukannya gejala heteroskedastisitas melalui metode yang digunakan, bukan jaminan mutlak bahwa varians residual sepenuhnya homogen.

Hasil Analisis Pengaruh Literasi Sains terhadap HOTS

Analisis regresi linear sederhana digunakan untuk mengetahui pengaruh literasi sains terhadap hasil belajar kognitif HOTS. Hasil analisis menunjukkan nilai R = 0,967, yang menunjukkan hubungan positif yang sangat kuat antara literasi sains dan HOTS. Nilai R^2 = 0,935 menunjukkan bahwa 93,5% variasi HOTS dapat dijelaskan oleh literasi sains, sedangkan 6,5% lainnya berkaitan dengan faktor lain di luar model penelitian. Uji ANOVA menghasilkan nilai F = 694,608 dengan signifikansi 0,000 < 0,05, sehingga model regresi signifikan. Koefisien regresi literasi sains sebesar 0,910 dengan nilai *t* = 26,355 dan signifikansi 0,000. Persamaan regresinya adalah:

$$Y = 9{,}564 + 0{,}910X1$$

Dengan demikian, peningkatan skor literasi sains berkaitan dengan peningkatan skor HOTS. Secara statistik, literasi sains memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap HOTS mahasiswa.

Hasil Analisis Keterampilan Proses Sains terhadap HOTS

Hasil analisis menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara keterampilan proses sains dan HOTS dengan nilai R = 0,973. Nilai R^2 = 0,947 menunjukkan bahwa 94,7% variasi keterampilan proses sains dalam model tersebut berkaitan dengan HOTS. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai F = 864,951 dengan signifikansi 0,000. Namun, perlu diperhatikan bahwa output regresi pada dokumen menempatkan HOTS sebagai prediktor dan keterampilan proses sains sebagai variabel dependen. Oleh karena itu, untuk artikel dengan model penelitian X2 → Y, sebaiknya interpretasi diarahkan berdasarkan model

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

regresi yang benar-benar menempatkan HOTS (Y) sebagai variabel dependen. Data hubungan yang tersedia tetap menunjukkan hubungan yang sangat kuat, tetapi arah kausal tidak boleh dibalik hanya berdasarkan tabel tersebut.

Pengaruh Literasi Sains dan Keterampilan Proses Sains secara Simultan terhadap HOTS

Analisis regresi linear berganda dilakukan untuk mengetahui pengaruh literasi sains dan keterampilan proses sains secara bersama-sama terhadap HOTS.

Tabel 6. Hasil Regresi Linear Berganda

Komponen	Nilai
R	0,976
R Square	0,953
Adjusted R Square	0,951
Std. Error of Estimate	1,445
F	477,383
Sig. F	0,000

Sumber: Data penelitian, diolah dengan SPSS.

Hasil analisis regresi berganda menunjukkan nilai R = 0,976, yang menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara literasi sains dan keterampilan proses sains secara bersama-sama dengan HOTS. Nilai R^2 = 0,953 menunjukkan bahwa 95,3% variasi HOTS dapat dijelaskan oleh kedua variabel bebas tersebut, sedangkan 4,7% lainnya dijelaskan oleh faktor lain yang tidak dimasukkan dalam model. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai F = 477,383 dengan signifikansi 0,000 < 0,05. Dengan demikian, model regresi berganda signifikan dan kedua variabel bebas secara simultan memiliki hubungan/pengaruh yang signifikan terhadap HOTS.

Tabel 7. Hasil Uji Parsial Regresi Berganda

Variabel	B	Beta	T	Sig.
Konstanta	7,451	–	3,092	0,003
Literasi Sains (X1)	0,333	0,354	2,381	0,021
Keterampilan Proses Sains (X2)	0,590	0,627	4,213	0,000

Sumber: Data penelitian, diolah dengan SPSS.

Berdasarkan hasil uji parsial, literasi sains memiliki koefisien regresi B = 0,333, nilai *t* = 2,381 dan signifikansi 0,021. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, literasi sains berhubungan secara positif dan signifikan dengan HOTS. Keterampilan proses sains memiliki koefisien regresi B = 0,590, nilai *t* = 4,213 dan signifikansi 0,000. Dengan

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

demikian, keterampilan proses sains juga berhubungan secara positif dan signifikan dengan HOTS. Persamaan regresi berganda yang diperoleh adalah:

$$Y = 7{,}451 + 0{,}333X1 + 0{,}590X2$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa ketika variabel lain dikendalikan, setiap peningkatan satu satuan literasi sains berkaitan dengan peningkatan skor HOTS sebesar 0,333 poin. Sementara itu, peningkatan satu satuan keterampilan proses sains berkaitan dengan peningkatan skor HOTS sebesar 0,590 poin.

Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis

Tabel 8. Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis

No.	Hipotesis	Hasil Statistik	Keputusan
1	Literasi sains berpengaruh terhadap HOTS	R = 0,967; R^2 = 0,935; Sig. = 0,000	Signifikan
2	Keterampilan proses sains berpengaruh terhadap HOTS	R = 0,973; hubungan sangat kuat	Signifikan
3	Literasi sains dan KPS secara simultan berpengaruh terhadap HOTS	F = 477,383; Sig. = 0,000	Signifikan
4	Literasi sains memberikan kontribusi terhadap HOTS dalam regresi berganda	B = 0,333; Sig. = 0,021	Signifikan
5	KPS memberikan kontribusi terhadap HOTS dalam regresi berganda	B = 0,590; Sig. = 0,000	Signifikan

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa literasi sains dan keterampilan proses sains memiliki hubungan positif dan signifikan dengan hasil belajar kognitif HOTS mahasiswa PGMI semester IV. Model regresi berganda menghasilkan R = 0,976 dan R^2 = 0,953, sehingga kedua variabel secara bersama-sama menjelaskan 95,3% variasi skor HOTS. Dari analisis parsial, koefisien standar (*Beta*) literasi sains sebesar 0,354, sedangkan keterampilan proses sains sebesar 0,627. Dalam model regresi yang digunakan, nilai Beta tersebut menunjukkan bahwa kontribusi relatif keterampilan proses sains terhadap HOTS lebih besar dibandingkan literasi sains.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa literasi sains dan keterampilan proses sains memiliki hubungan positif dan signifikan dengan hasil belajar kognitif berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) mahasiswa PGMI pada mata kuliah IPA. Literasi sains memiliki hubungan yang sangat kuat dengan HOTS, dengan nilai korelasi sebesar 0,967 dan koefisien determinasi sebesar 0,935, sedangkan keterampilan proses sains menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,973 dan koefisien determinasi sebesar 0,947. Secara

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

simultan, kedua variabel tersebut memiliki nilai korelasi sebesar 0,976 dan koefisien determinasi sebesar 0,953, yang menunjukkan bahwa literasi sains dan keterampilan proses sains secara bersama-sama menjelaskan 95,3% variasi hasil belajar kognitif HOTS mahasiswa. Hasil regresi berganda juga menunjukkan bahwa literasi sains (B = 0,333; Sig. = 0,021) dan keterampilan proses sains (B = 0,590; Sig. = 0,000) memiliki hubungan positif dan signifikan dengan HOTS, dengan keterampilan proses sains menunjukkan kontribusi relatif yang lebih kuat. Temuan ini menegaskan bahwa kemampuan memahami dan menggunakan pengetahuan ilmiah serta keterampilan melakukan penyelidikan merupakan kompetensi yang saling melengkapi dalam mendukung kemampuan mahasiswa menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Oleh karena itu, pembelajaran IPA pada Program Studi PGMI perlu dirancang secara kontekstual dan terpadu melalui kegiatan pengamatan, eksperimen, analisis data, dan pemecahan masalah ilmiah untuk mempersiapkan mahasiswa menjadi calon guru MI yang kompeten. Namun, karena penelitian ini menggunakan desain kuantitatif korelasional, hasil yang diperoleh menunjukkan hubungan statistik dan tidak dapat diartikan sebagai bukti hubungan sebab-akibat. Penelitian selanjutnya perlu melibatkan sampel yang lebih luas, menggunakan instrumen yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya, serta mengkaji lebih mendalam proses pembelajaran yang menghubungkan literasi sains, keterampilan proses sains, dan HOTS.

DAFTAR PUSTAKA

1) Ahmad Nizar Rangkuti, Sitompul, L., Amran, A., et al. (2024). *The influence of scientific-based numeracy literacy teaching materials on students' motivation and higher order thinking abilities*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(4).

2) A. N. Dwiyanti and G. Rahayuni. (2019) "Analisis Sikap Literasi Sains Calon Guru SD Berdasarkan Programme for International Student Assesment (PISA)," *Jurnal Pancar*, **3(1)**, pp.

3) Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York, NY: Longman.

4) A. R. Saputra, I. R. Widianto Atmojo, and D.Y. Saputri. (2023) "Analisis konten Keterampilan Proses Sains Dasar dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran di Sekolah Dasar," *Jurnal. Pendidik. Dasar*, vol. 11.

5) Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston, MA: Pearson Education.

6) D. M. D. P. Nugraha. (2022) "Hubungan Kemampuan Literasi Sains Dengan Hasil Belajar IPA SiswaSekolah Dasar," *J. Elem.*, **5(2)** pp.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

7) D. Setyawarno and A. Kurniawati. (2022) "Science Learning Oriented to Higher Order Thinking in Digital Era," *AIP Conf. Proc.*, no. December, 2022, doi: 10.1063/5.0112450.

8) Ghozali, I. (2018). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 25*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

9) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Kurikulum Merdeka: Kebijakan dan implementasi*. Jakarta: Kemendikbudristek.

10) Millenia Fauziah, F. (2024). *Systematic literature review: effective science process skills-based learning to enhance critical thinking*. *Jurnal Pendidikan MIPA*.

11) OECD. (2019). *PISA 2018 results: What students know and can do* (Vol. I). Paris: OECD Publishing.https://doi.org/10.1787/5f07c754-en

12) Padilla, M. J. (1990). *The science process skills*. Research Matters—To the Science Teacher, No. 9004.

13) Suryawati, E., Suzanti, F., Suwondo, & Yustina. (2024). *The implementation of school-literacy movement: integrating scientific literacy, characters, and HOTS*. *JPBI Journal*.

14) Winangun, I. M. A., Suma, K., Subagia, I. W., & Rai Sudiatmika, A. A. I. (2024).*Problematics of HOTS assessment in science learning in higher education: a systematic review*. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar, 5*(1).

15) Y. Angelia, S. Supeno, and S. Suparti, "Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPA Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri," *Jurnal Basicedu*, **6(5)**,pp. 8296–8303,2022, doi:10.31004/basicedu.v6i5.3692.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.