

PENGARUH *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS 4C TERHADAP KETERAMPILAN MENGOMUNIKASIKAN DITINJAU DARI MINAT BELAJAR PADA PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR

Fajar Puji Hardono^{*1)}, Sri Yamtinah²⁾, Peduk Rintayati³⁾

^{1,2,3)} Prodi Magister PGSD, FKIP, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

^{*}Penulis korespondensi

e-mail: fajarpujihardono@gmail.com^{*1)}, jenggina@staff.uns.ac.id²⁾, pedukrintayati@staff.uns.ac.id³⁾

Article history:

Submitted: Juni 1st, 2025; Revised: June 15th, 2025; Accepted: July 1st, 2025; Published: July 18th, 2025

ABSTRAK

Penelitian ini mempunyai tujuan dalam upaya mengetahui pengaruh dari model *Problem Based Learning* berbasis 4C terhadap keterampilan mengomunikasikan ditinjau dari minat belajar peserta didik sekolah dasar. Pendekatan yang digunakan pada penelitian menggunakan pendekatan secara kuantitatif. Desain penelitian yaitu eksperimen semu dan metode analisisnya menggunakan varians dua jalur (*ANOVA* dua jalan). Subjek penelitian melibatkan peserta didik kelas 5 (lima) yang berasal dari SD Negeri Kabupaten Sukoharjo Tahun Ajaran 2024/2025. Penentuan sekolah yang dijadikan penelitian mengacu pada teknik *cluster random sampling*. Untuk memperoleh data digunakan instrument terdiri dari lembar kerja tes keterampilan mengomunikasikan dan angket minat belajar. Hasil yang didapat pada penelitian menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari model *PBL* berbasis 4C terhadap keterampilan mengomuni(Lestari dkk., 2025; Nikmah dkk., 2024; Rahman & Fuad, 2023)kasikan peserta didik kelas 5 (lima) di Kabupaten Sukoharjo Tahun Ajaran 2024/ 2025. Selain itu, minat belajar juga berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan mengomunikasikan pada peserta didik. Lebih dalam lagi, ternyata ada suatu interaksi yang terjadi diantara model *PBL* berbasis 4C dengan minat belajar terhadap keterampilan mengomunikasikan.

Kata Kunci: *PBL* berbasis 4C; keterampilan mengomunikasikan; minat belajar; sekolah dasar

PENDAHULUAN

Kurikulum Merdeka menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman belajar yang kontekstual dan kolaboratif. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) menjadi wahana pengembangan keterampilan proses sains yang melibatkan kemampuan peserta didik dalam mengamati, menalar, menguji, dan mengomunikasikan ide-ide ilmiah secara bermakna (Lestari dkk., 2025; Nikmah dkk., 2024; Rahman & Fuad, 2023) . Keterampilan mengomunikasikan menjadi bagian esensial dari proses tersebut karena memungkinkan peserta didik untuk menuangkan hasil berpikir dan temuannya dalam bentuk yang dapat dipahami orang

lain secara tertulis maupun lisan (Bambaeeroo & Shokrpour, 2017; Cline dkk., 2021; Deveugele, 2015; Driscoll dkk., 2024; Hardie dkk., 2022; Kleckner & Butz, 2020)

Keterampilan mengomunikasikan memiliki posisi strategis dalam pengembangan literasi sains peserta didik. (Cline dkk., 2021; Faber dkk., 2024) menyatakan bahwa keterampilan ini mencakup kemampuan mencatat, menyusun, dan menyampaikan hasil pengamatan dan pemikiran ilmiah dalam berbagai bentuk penyajian. Keterampilan ini berperan sebagai sarana untuk mengekspresikan proses berpikir dan argumentasi ilmiah yang dikembangkan peserta didik selama proses penyelidikan

(Chen dkk., 2016; Xing dkk., 2020). Pembelajaran abad ke-21 mengharuskan peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengomunikasikan informasi secara logis, runtut, dan inovatif sebagai bentuk konstruksi pengetahuan yang utuh.

Realitas pembelajaran di sekolah dasar menunjukkan bahwa keterampilan mengomunikasikan belum berkembang optimal pada sebagian besar peserta didik. Hasil observasi awal di beberapa SD di Kabupaten Sukoharjo menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam menyusun kalimat ilmiah, mengorganisasi data hasil pengamatan, serta menuliskan simpulan berdasarkan penalaran logis. Kondisi tersebut diperparah oleh rendahnya minat belajar yang tercermin dari partisipasi pasif, ketidaktertarikan terhadap kegiatan eksperimen, serta kurangnya rasa ingin tahu dalam memecahkan masalah. Padahal, keterampilan dan minat belajar merupakan faktor penentu utama dalam keberhasilan pembelajaran berbasis proses ilmiah.

Problematika utama yang muncul berkaitan dengan keterampilan mengomunikasikan dan minat belajar adalah ketidaksesuaian antara pendekatan pembelajaran yang diterapkan di kelas dan tuntutan kompetensi abad ke-21 (González-Pérez & Ramírez-Montoya, 2022; González-Salamanca dkk., 2020). Guru cenderung masih menggunakan pendekatan konvensional yang bersifat satu arah dan berfokus pada hafalan konsep. Padahal, pembelajaran yang ideal seharusnya memfasilitasi partisipasi aktif peserta didik dalam menyusun ide, berdiskusi, dan menuangkan hasil pemikirannya dalam bentuk narasi ilmiah (Qureshi dkk., 2021). Ketika model pembelajaran tidak responsif terhadap karakteristik peserta didik dan

tidak memberikan ruang eksplorasi, maka keterampilan mengomunikasikan dan minat belajar cenderung stagnan dan tidak berkembang.

Keterbatasan dalam pengembangan keterampilan mengomunikasikan dan rendahnya minat belajar peserta didik menunjukkan adanya *gap* dalam literatur dan praktik pendidikan. Beberapa studi telah menunjukkan efektivitas model *Problem Based Learning (PBL)* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah (Saputra dkk., 2019), tetapi belum banyak penelitian yang mengintegrasikan pendekatan *PBL* secara eksplisit dengan kerangka 4C untuk membangun keterampilan mengomunikasikan dalam konteks IPAS sekolah dasar. Selain itu, interaksi antara model *PBL* berbasis 4C dan variabel afektif seperti minat belajar terhadap keterampilan mengomunikasikan juga belum dikaji secara sistematis dalam ranah pendidikan dasar.

Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini berupa penerapan model *Problem Based Learning (PBL)* berbasis 4C yang dirancang untuk menjawab tantangan pembelajaran IPAS di sekolah dasar (Kwon dkk., 2021). *PBL* sebagai model pembelajaran berbasis masalah menyediakan ruang eksplorasi dan kolaborasi peserta didik dalam mengembangkan gagasan, mencari solusi, dan mengomunikasikan hasil temuannya. Integrasi pendekatan 4C—*critical thinking, communication, collaboration, dan creativity*—dalam setiap tahapan *PBL* menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna, terstruktur, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik abad ke-21. Model ini diyakini dapat memfasilitasi tumbuhnya keterampilan mengomunikasikan secara lebih kuat

sekaligus meningkatkan minat belajar peserta didik karena memberikan tantangan yang relevan dan melibatkan mereka dalam konteks nyata.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning* berbasis 4C terhadap keterampilan mengomunikasikan peserta didik sekolah dasar, serta menelaah interaksi antara model pembelajaran dan

minat belajar terhadap keterampilan tersebut. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoritis terhadap pengembangan pembelajaran IPAS berbasis proses ilmiah dan memberikan rekomendasi praktis bagi guru dalam membangun model pembelajaran yang mendorong komunikasi ilmiah dan motivasi belajar secara simultan.

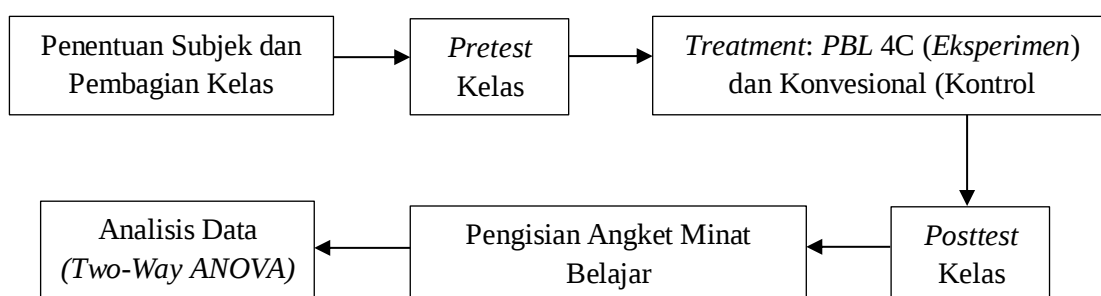
METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *kuantitatif* karena bertujuan menguji hipotesis dan menganalisis hubungan kausal antar variabel secara objektif dan terukur. Pendekatan kuantitatif dipilih karena mampu menghasilkan temuan yang dapat digeneralisasi secara statistik terhadap populasi yang relevan (Sugiyono, 2019). Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan rancangan faktorial 2×3 , yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbasis 4C dan minat belajar terhadap keterampilan mengomunikasikan peserta didik sekolah dasar.

Subjek penelitian terdiri atas peserta didik kelas V Sekolah Dasar Negeri di Kabupaten Sukoharjo Tahun Ajaran 2024/2025. Pemilihan subjek dilakukan menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kelas atau kelompok yang telah terbentuk secara alamiah (Arikunto,

2019). Alasan pemilihan subjek ini didasarkan pada pertimbangan bahwa peserta didik kelas V telah memiliki kemampuan dasar literasi sains dan sudah terbiasa mengikuti kegiatan pembelajaran IPAS secara praktikum maupun diskusi kelompok, sehingga representatif untuk meneliti keterampilan mengomunikasikan dalam konteks pembelajaran abad ke-21.

Instrumen penelitian terdiri dari dua jenis: (1) tes keterampilan mengomunikasikan yang disusun dalam bentuk lembar kerja dan telah divalidasi menggunakan indeks *Aiken's V*, serta diuji reliabilitasnya menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha*, dan (2) angket minat belajar yang berbentuk skala Likert empat pilihan dan telah melalui proses validasi isi dan uji reliabilitas yang sama. Validasi instrumen dilakukan oleh tiga ahli, sedangkan uji reliabilitas dilakukan pada data uji coba dengan menggunakan *software* statistik



Gambar 1. Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu *pretest*, *treatment*, dan *posttest*. Tahap *pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal keterampilan mengomunikasikan peserta didik. Tahap *treatment* diberikan selama empat kali pertemuan, di mana kelompok eksperimen diajar menggunakan model *Problem Based Learning* berbasis 4C, sedangkan kelompok kontrol diajar menggunakan model konvensional berbasis ceramah dan tanya jawab. Tahap *posttest* dilaksanakan setelah perlakuan diberikan, diikuti dengan

pengisian angket minat belajar oleh seluruh peserta didik.

Analisis data dilakukan menggunakan uji *two-way ANOVA* untuk mengetahui pengaruh utama masing-masing variabel bebas (model pembelajaran dan minat belajar), serta interaksi antara keduanya terhadap keterampilan mengomunikasikan. Uji prasyarat seperti normalitas dan homogenitas dilakukan terlebih dahulu untuk memastikan keabsahan analisis inferensial.

HASIL

Penelitian ini menghasilkan temuan komprehensif mengenai efektivitas model *Problem Based Learning* berbasis 4C terhadap keterampilan mengomunikasikan peserta didik. Sebelum melakukan pengujian hipotesis utama, peneliti terlebih dahulu melakukan validasi dan reliabilitas instrumen untuk memastikan kualitas data yang dikumpulkan.

Validasi instrumen keterampilan mengomunikasikan dilakukan melalui validasi Aiken dengan melibatkan tujuh validator yang terdiri dari tiga dosen berkualifikasi S3 dan empat guru

berkualifikasi S2 serta alumni Pendidikan Guru Penggerak. Hasil validasi menunjukkan bahwa dari tujuh aspek yang diuji, enam aspek termasuk kategori sangat valid dengan nilai V berkisar antara 0,857 hingga 0,964, sementara satu aspek termasuk kategori valid dengan nilai V sebesar 0,786. Reliabilitas instrumen yang diuji menggunakan *Alpha Cronbach* pada 106 peserta didik di Kecamatan Kartasura dan Polokarto menunjukkan nilai α sebesar 0,704, yang mengindikasikan instrumen reliabel untuk digunakan dalam penelitian.

Tabel 1. Hasil Validasi Instrumen Keterampilan Mengomunikasikan

Aspek	V	Kriteria
Aspek_1	0,857	Sangat Valid
Aspek_2	0,893	Sangat Valid
Aspek_3	0,786	Valid
Aspek_4	0,929	Sangat Valid
Aspek_5	0,964	Sangat Valid
Aspek_6	0,929	Sangat Valid
Aspek_7	0,964	Sangat Valid

Instrumen angket minat belajar juga menunjukkan validitas yang baik dengan 19 dari 20 pernyataan termasuk kategori sangat valid ($V = 0,821-0,964$) dan satu pernyataan termasuk kategori valid ($V = 0,750$). Reliabilitas instrumen minat belajar menunjukkan nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,750, yang menunjukkan tingkat reliabilitas yang baik untuk mendukung pengumpulan data yang akurat.

Hasil *pretest* menunjukkan kondisi awal yang relatif seimbang antara kelas

eksperimen dan kontrol. Kelas eksperimen memiliki rata-rata 71,03 dengan rentang nilai 58-79 dan standar deviasi 4,857, sedangkan kelas kontrol memiliki rata-rata 69,00 dengan rentang nilai 60-79 dan standar deviasi 4,832. Uji keseimbangan menggunakan *t-test* menghasilkan nilai $t = 1,823$ dengan signifikansi 0,072 ($p > 0,05$), yang menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara kemampuan awal kedua kelompok.

Tabel 2. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Pretest	Posttest
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
Eksperimen	71,03 $\pm$ 4,857	77,76 $\pm$ 4,901
Kontrol	69,00 $\pm$ 4,832	74,58 $\pm$ 4,458

Setelah pemberian treatment, *posttest* menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kedua kelompok. Kelas eksperimen yang menggunakan model *PBL* berbasis 4C mencapai rata-rata 77,76 dengan rentang nilai 70-89, sementara kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional mencapai rata-rata 74,58 dengan rentang nilai 65-87. Peningkatan yang lebih tinggi pada kelas eksperimen mengindikasikan efektivitas model pembelajaran yang diterapkan.

Uji prasyarat analisis menunjukkan bahwa data penelitian memenuhi syarat untuk analisis parametrik. Uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk menunjukkan nilai

signifikansi di atas 0,05 untuk semua kelompok data, baik *pretest* maupun *posttest*, yang menunjukkan distribusi data normal. Uji homogenitas menggunakan Levene's Test juga menunjukkan nilai signifikansi di atas 0,05 untuk data *pretest* ($F = 0,077$, Sig. = 0,783) dan *posttest* ($F = 1,972$, Sig. = 0,164), yang mengindikasikan variansi data homogen.

Pengujian hipotesis utama dilakukan menggunakan analisis varians dua jalan dengan sel tak sama untuk menguji pengaruh model pembelajaran, minat belajar, dan interaksi keduanya terhadap keterampilan mengomunikasikan. Hasil analisis menunjukkan temuan yang sangat signifikan dalam beberapa aspek.

Tabel 3. Hasil Analisis Varians Dua Jalan dengan Sel Tak Sama

Source	F	Sig.	Partial Eta Squared
Minat_Belajar	3,766	0,028	0,097
Kelas	4,521	0,037	0,061
Minat_Belajar * Kelas	3,444	0,037	0,090

Analisis menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara model *PBL* berbasis 4C dan pembelajaran konvensional terhadap keterampilan mengomunikasikan ($F = 4,521$, $p = 0,037$). Minat belajar juga berpengaruh signifikan terhadap keterampilan mengomunikasikan ($F = 3,766$, $p = 0,028$), dan terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan minat belajar ($F = 3,444$, $p = 0,037$).

Analisis lanjutan menunjukkan bahwa peserta didik dengan minat belajar tinggi memiliki rata-rata keterampilan mengomunikasikan tertinggi (79,250), diikuti oleh peserta didik dengan minat belajar rendah (76,682), dan minat belajar sedang (75,152). Hasil ini menunjukkan bahwa selain faktor minat belajar, pendekatan pembelajaran yang diterapkan juga mempengaruhi hasil keterampilan mengomunikasikan

Tabel 4. Rata-rata Keterampilan Mengomunikasikan Berdasarkan Interaksi Minat Belajar dan Kelas

Minat Belajar	Kelas	Mean
Tinggi	Eksperimen	81,500
Tinggi	Kontrol	77,000
Sedang	Eksperimen	77,478
Sedang	Kontrol	72,826
Rendah	Eksperimen	76,000
Rendah	Kontrol	77,364

Analisis interaksi menunjukkan bahwa peserta didik dengan minat belajar tinggi di kelas eksperimen memperoleh hasil tertinggi (81,500), menunjukkan efektivitas model *PBL* berbasis 4C yang optimal pada kelompok ini. Pada kelompok minat sedang, terdapat selisih yang cukup signifikan antara kelas eksperimen (77,478) dan kontrol (72,826). Namun, pada kelompok minat rendah, kelas kontrol

justu menunjukkan rata-rata sedikit lebih tinggi (77,364) dibandingkan kelas eksperimen (76,000), yang mengindikasikan bahwa model *PBL* berbasis 4C memerlukan adaptasi khusus untuk peserta didik dengan minat belajar rendah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa model *PBL* berbasis 4C efektif meningkatkan keterampilan

mengomunikasikan peserta didik, dengan efektivitas yang bervariasi berdasarkan tingkat minat belajar. Interaksi antara model pembelajaran dan minat belajar memberikan kontribusi yang signifikan

terhadap pencapaian keterampilan mengomunikasikan, dengan dampak paling optimal pada peserta didik dengan minat belajar tinggi dan sedang.

PEMBAHASAN

Penelitian ini berangkat dari permasalahan rendahnya keterampilan mengomunikasikan peserta didik dalam pembelajaran IPAS yang masih menggunakan pendekatan konvensional. Kondisi pembelajaran yang monoton dan kurang interaktif menyebabkan siswa kesulitan mengembangkan kemampuan komunikasi yang optimal (Novitra dkk., 2021). Permasalahan ini memerlukan solusi inovatif berupa model pembelajaran yang dapat mengintegrasikan keterampilan abad 21 secara sistematis (Pawar dkk., 2020).

Model *Problem Based Learning* berbasis 4C diterapkan sebagai alternatif pembelajaran untuk mengatasi permasalahan tersebut. Program penelitian dilaksanakan menggunakan desain eksperimen semu pada 76 peserta didik yang terbagi dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menerapkan model PBL berbasis 4C yang mengintegrasikan *critical thinking*, *creativity*, *communication*, dan *collaboration*, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan menggunakan instrumen lembar kerja keterampilan mengomunikasikan dan angket minat belajar yang telah divalidasi, kemudian dianalisis menggunakan analisis varians dua jalan untuk menguji pengaruh model pembelajaran, minat belajar, dan interaksi keduanya.

Temuan utama penelitian menunjukkan bahwa model PBL berbasis 4C memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan mengomunikasikan peserta didik. Kelas eksperimen mencapai rata-rata 77,76 dibandingkan kelas kontrol yang mencapai 74,58 ($F = 4,521$, $p = 0,037$). Minat belajar juga terbukti berpengaruh signifikan terhadap keterampilan mengomunikasikan ($F = 3,766$, $p = 0,028$). Peserta didik berminat tinggi mencapai rata-rata tertinggi (79,250), diikuti peserta didik berminat rendah (76,682), dan peserta didik berminat sedang (75,152). Interaksi signifikan antara model pembelajaran dan minat belajar ($F = 3,444$, $p = 0,037$) mengindikasikan bahwa efektivitas PBL berbasis 4C bervariasi berdasarkan tingkat minat belajar siswa.

Keunggulan model PBL berbasis 4C terletak pada karakteristiknya yang mengintegrasikan empat keterampilan abad 21 secara simultan dalam proses pembelajaran. Komponen *critical thinking* melatih siswa menganalisis masalah secara mendalam dan logis. Komponen *creativity* mendorong siswa mengembangkan solusi inovatif dan original. Komponen *communication* secara eksplisit mengembangkan kemampuan menyampaikan ide baik secara lisan maupun tulisan. Komponen *collaboration* memfasilitasi kerja sama tim yang efektif dalam memecahkan masalah. Integrasi keempat komponen ini menciptakan

lingkungan pembelajaran yang kondusif untuk pengembangan keterampilan komunikasi holistik.

Penelitian (Hanipah & Sumartini, 2021; Susanti dkk., 2020) mendukung temuan ini dengan mengungkapkan bahwa PBL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Aktivitas diskusi dan presentasi dalam PBL memberikan kesempatan luas bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan verbal dan nonverbal. Penelitian (Li dkk., 2019; Oka dkk., 2024) juga mengonfirmasi efektivitas PBL dalam mengembangkan keterampilan komunikasi, meskipun fokus pada PBL konvensional tanpa integrasi 4C. Namun, penelitian ini memberikan kontribusi spesifik mengenai integrasi 4C yang belum banyak dieksplorasi secara empiris.

Interaksi antara model pembelajaran dan minat belajar menghasilkan pola yang menarik untuk dianalisis lebih mendalam. Peserta didik berminat tinggi pada kelas eksperimen mencapai hasil optimal (81,500) karena karakteristik pembelajaran yang menantang sesuai motivasi intrinsik mereka. Struktur PBL berbasis 4C yang kompleks dan multi-dimensi memberikan stimulus yang tepat bagi siswa berminat tinggi untuk mengeksplorasi potensi komunikasi maksimal. Peserta didik berminat sedang juga menunjukkan peningkatan signifikan pada kelas eksperimen (77,478) dibandingkan kelas kontrol (72,826). Hal ini mengindikasikan bahwa struktur pembelajaran PBL yang jelas dan terarah dapat mengkompensasi tingkat minat yang moderat..

Perbedaan signifikan penelitian ini dengan studi sebelumnya terletak pada fokus integrasi sistematis keempat komponen 4C dalam kerangka PBL. Penelitian (Hanipah & Sumartini,

2021)meneliti PBL untuk keterampilan berpikir kritis, sedangkan (Yu, 2024) fokus pada aspek kreativitas dalam PBL. Penelitian ini memberikan perspektif holistik dengan mengintegrasikan keempat komponen 4C secara simultan dan menganalisis interaksinya dengan minat belajar. Kontribusi teoretis penelitian ini memperkuat teori pembelajaran konstruktivistik yang menekankan peran aktif siswa dalam mengonstruksi pengetahuan melalui interaksi sosial dan pemecahan masalah autentik.

Temuan tidak terduga muncul pada kelompok peserta didik berminat rendah, dimana kelas kontrol menunjukkan rata-rata sedikit lebih tinggi (77,364) dibandingkan kelas eksperimen (76,000). Hasil ini mengindikasikan bahwa model PBL berbasis 4C mungkin terlalu kompleks dan menantang bagi siswa bermotivasi rendah. Kompleksitas kognitif yang tinggi dalam PBL berbasis 4C dapat menciptakan kecemasan pembelajaran (*learning anxiety*) yang kontraproduktif bagi siswa berminat rendah. Siswa berminat rendah cenderung memerlukan struktur pembelajaran yang lebih sederhana dan dukungan eksternal yang intensif.

Kontribusi penelitian ini terhadap bidang pendidikan terletak pada pengembangan kerangka teoretis dan praktis integrasi PBL dengan 4C untuk mengoptimalkan keterampilan komunikasi. Secara teoretis, penelitian ini memperkuat teori pembelajaran konstruktivistik dengan menunjukkan bahwa pembelajaran aktif yang mengintegrasikan keterampilan abad 21 dapat mengoptimalkan pengembangan kemampuan komunikasi siswa. Kerangka integrasi 4C dalam PBL memberikan model teoretis baru yang dapat diadaptasi untuk berbagai konteks pembelajaran. Secara praktis, temuan ini memberikan panduan

bagi pendidik untuk menerapkan PBL berbasis 4C dengan mempertimbangkan profil minat belajar siswa, termasuk

perlunya strategi diferensiasi untuk siswa berminat rendah.

KESIMPULAN

Model *PBL* Berbasis 4C terbukti lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dalam upaya meningkatkan keterampilan mengomunikasikan. Sejalan dengan hal tersebut, peserta didik dengan kategori minat belajar yang tinggi menunjukkan keterampilan mengomunikasikan yang lebih baik dibandingkan dengan mereka yang memiliki minat belajar sedang dan rendah. Terdapat interaksi antara model pembelajaran dan minat belajar yang

berpengaruh terhadap keterampilan mengomunikasikan, yang menegaskan bahwa pentingnya mempertimbangkan karakteristik peserta didik saat memilih model pembelajaran. Hasil penelitian memperkuat relevansi penerapan model *PBL* berbasis 4C dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan abad 21 pada peserta didik, khususnya pada aspek keterampilan mengomunikasikan yang juga salah keterampilan proses IPA dengan mempertimbangkan faktor minat belajar sebagai salah satu faktor pendukung keberhasilan implementasinya.

REFERENSI

- Bambaeeroo, F., & Shokrpour, N. (2017). The impact of the teachers' non-verbal communication on success in teaching. *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, 5, 51–59.
- Chen, Y.-C., Park, S., & Hand, B. (2016). Examining the Use of Talk and Writing for Students' Development of Scientific Conceptual Knowledge Through Constructing and Critiquing Arguments. *Cognition and Instruction*, 34, 100–147. <https://doi.org/10.1080/07370008.2016.1145120>
- Cline, C., Samonds, K., & Bergan-Roller, H. (2021). Value for Learning Communication Skills in Undergraduate Students. *The FASEB Journal*, 35. <https://doi.org/10.1096/FASEBJ.2021.35.S1.04494>
- Deveugele, M. (2015). Communication training: Skills and beyond. *Patient education and counseling*, 98 10, 1287–1291. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2015.08.011>
- Driscoll, A., Suresh, R., Popa, G., Berglund, L., Azer, A., Hed, H., Duan, Y., Chu, A., & McGrath, A. (2024). Do educational interventions reduce the gender gap in communication skills?- a systematic review. *BMC Medical Education*, 24. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05773-9>
- Faber, E. S. L., Colthorpe, K., Ainscough, L., & Kibedi, J. (2024). Students' approaches to developing scientific communication skills. *Advances in physiology education*. <https://doi.org/10.1152/advan.00009.2024>
- González-Pérez, L., & Ramírez-Montoya, M. (2022). Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su14031493>
- González-Salamanca, J. C., Agudelo, O. L. A., & Salinas, J. (2020). Key Competences, Education for Sustainable Development and Strategies for the Development of 21st Century Skills. A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 12,

10366.
<https://doi.org/10.3390/su122410366>
- Hanipah, H., & Sumartini, T. (2021). Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa antara Problem Based Learning Dan Direct Instruction. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.1028>
- Hardie, P., Darley, A., Langan, L., Lafferty, A., Jarvis, S., & Redmond, C. (2022). Interpersonal and communication skills development in general nursing preceptorship education and training programmes: A scoping review. *Nurse education in practice*, 65, 103482. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103482>
- Kleckner, M. J., & Butz, N. (2020). Addressing undergraduate skill gaps in higher education: Revisiting communication in the major course outcomes. *Journal of Education for Business*, 96, 411–423. <https://doi.org/10.1080/08832323.2020.1844119>
- Kwon, K., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Brush, T., Jeon, M., & Yan, G. (2021). Integration of problem-based learning in elementary computer science education: Effects on computational thinking and attitudes. *Educational Technology Research and Development*, 69, 2761–2787. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10034-3>
- Lestari, T. P., Suharini, E., & Ahmadi, F. (2025). Development of IPAS Teaching Modules Using the SETS Approach (Science, Environment, Technology, and Society) to Enhance Cognitive Learning Outcomes of Fourth Grade Elementary School Students. *International Journal of Research and Review*. <https://doi.org/10.52403/ijrr.20250109>
- Li, Y., Wang, X., Zhu, X., Zhu, Y., & Sun, J. (2019). Effectiveness of problem-based learning on the professional communication competencies of nursing students and nurses: A systematic review. *Nurse education in practice*, 37, 45–55. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2019.04.015>
- Nikmah, F., Muzdalifah, M., & Retnanto, A. (2024). Implementasi Pembelajaran IPAS Terintegrasi Keterampilan Abad 21 dalam Kurikulum Merdeka. *Dawuh Guru: Jurnal Pendidikan MI/SD*. <https://doi.org/10.35878/guru.v4i2.1136>
- Novitra, F., Festiyed, F., Yohandri, Y., & Asrizal*, A. (2021). Development of Online-based Inquiry Learning Model to Improve 21st-Century Skills of Physics Students in Senior High School. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11152>
- Oka, I. A., Ayu, I., Purnami, O., Ngurah, G., Widiadnya, B. Y., & Kunci, K. (2024). The Role of Project-Based Learning in Boosting Student Communication Confidence. *Jurnal Pendidikan Bahasa Inggris undiksha*. <https://doi.org/10.23887/jpbi.v12i3.91586>
- Pawar, R. C., Kulkarni, S., & Patil, S. K. (2020). Project Based Learning: An Innovative Approach for Integrating 21st Century Skills. *Journal of Engineering Education Transformations*. <https://doi.org/10.16920/jeet/2020/v33i4/139423>
- Qureshi, M. A., Khaskheli, A., Qureshi, J., Raza, S., & Yousufi, S. Q. (2021). Factors affecting students' learning performance through collaborative learning and engagement. *Interactive Learning Environments*, 31, 2371–2391. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1884886>
- Rahman, R., & Fuad, M. (2023). IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN IPAS DI SEKOLAH DASAR. *DISCOURSE: Indonesian Journal of Social Studies*

- and Education*. <https://doi.org/10.69875/djosse.v1i1.103>
- Saputra, M. D., Joyoatmojo, S., Wardani, D., & Sangka, K. (2019). Developing Critical-Thinking Skills through the Collaboration of Jigsaw Model with Problem-Based Learning Model. *International Journal of Instruction*. <https://doi.org/10.29333/IJI.2019.12169A>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Susanti, N., Juandi, D., & Tamur, M. (2020). The Effect of Problem-Based Learning (PBL) Model On Mathematical Communication Skills of Junior High School Students – A Meta-Analysis Study. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*. <https://doi.org/10.31764/jtam.v4i2.2481>
- Xing, W., Lee, H.-S., & Shibani, A. (2020). Identifying patterns in students' scientific argumentation: Content analysis through text mining using Latent Dirichlet Allocation. *Educational Technology Research and Development*, 68, 2185–2214. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09761-w>
- Yu, H. (2024). Enhancing creative cognition through project-based learning: An in-depth scholarly exploration. *Heliyon*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27706>