



RICOSRE-Assisted Learning with Podcast in Biology Education: Enhancing Analytical Thinking and Communication Skills

*Pembelajaran Berbantuan RICOSRE dengan Podcast Pada Pendidikan Biologi:
Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis dan Keterampilan Komunikasi*

Nukhbatul Bidayati Haka^{1*}, Lilis Kusuma Sari¹, Supriyadi¹, Akbar Handoko¹,
Nur Hidayah¹, Hardiyansyah Masya¹

¹ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Indonesia

✉ *Corresponding Author: nukhbatulbidayatihaka@radenintan.ac.id

This article
contributes to:



ABSTRACT

In the 21st century, digital technology has rapidly advanced, with the general population commonly possessing devices such as smartphones, laptops, or computers at home. Podcasts offer advantages in terms of time efficiency and multitasking, allowing learners to engage in educational content while engaged in various activities such as commuting, writing, working, and more. This research utilizes the RICOSRE learning model with Podcasts to investigate its impact on students' analytical thinking and communication skills in biology. The study employs a quantitative approach, precisely the quasi-experimental method, to assess the influence of the RICOSRE learning model, supported by podcasts, on students' analytical thinking and communication skills in biology. Data collection involves pretests, posttests, and observation sheets. The research findings demonstrate a positive impact of the RICOSRE learning model. The experimental group outperformed the control group in analytical thinking ability, with an average percentage of 82.90% compared to 71.85%. Communication skills observation sheets show an average percentage of 76.91% for the experimental group and 59.44% for the control group. These findings confirm the effectiveness of the RICOSRE learning model in enhancing students' analytical thinking and communication skills in biology education.

Keywords: RICOSRE; Podcast; Analytical Thinking Skills; Communication Skills

ABSTRAK

Pada abad ke-21, teknologi digital telah berkembang pesat, dengan masyarakat umumnya memiliki perangkat seperti gawai, laptop, atau komputer di rumah. *Podcast* memberikan keunggulan dalam hal efisiensi waktu dan *multitasking*, memungkinkan pembelajar untuk terlibat dalam konten pendidikan saat beraktivitas, seperti dalam perjalanan, menulis, bekerja, dan sebagainya. Penelitian ini menggunakan model pembelajaran *RICOSRE* untuk meneliti dampaknya terhadap kemampuan berpikir analisis dan keterampilan komunikasi siswa pada mata pelajaran biologi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, khususnya metode *quasi* eksperimen, untuk menilai pengaruh dari model pembelajaran *RICOSRE* menggunakan *Podcast*. Pengumpulan data melibatkan *pretest*, *posttest*, dan lembar observasi. Hasil penelitian menunjukkan dampak positif dari model pembelajaran *RICOSRE* dengan dukungan *podcast* terhadap kemampuan berpikir analisis dan keterampilan komunikasi siswa. Kelompok eksperimen

lebih unggul dalam kemampuan berpikir analisis, dengan persentase rata-rata sebesar 2.90% dibandingkan dengan 1.85% untuk kelompok kontrol. Lembar observasi keterampilan komunikasi menunjukkan persentase rata-rata sebesar 76.91% untuk kelompok eksperimen dan 59.44% untuk kelompok kontrol. Temuan ini mengonfirmasi efektivitas model pembelajaran RICOSRE dalam meningkatkan kemampuan berpikir analisis dan keterampilan komunikasi siswa dalam pendidikan biologi.

Kata kunci: RICOSRE; Podcast; Kemampuan Berpikir Analisis; Keterampilan Komunikasi

Received: Dec. 12, 2022; **Revised:** Jan. 30, 2023; **Accepted:** Feb. 14, 2023; **Published:** Feb. 28, 2023.

How to Cite: Haka, N. B., Sari, L. K., Supriyadi, Handoko, A., Hidayah, N., & Masya, H. (2023). RICOSRE-Assisted Learning with Podcasts in Biology Education: Enhancing Analytical Thinking and Communication Skills. *Journal of Hypermedia & Technology-Enhanced Learning (J-HyTEL)*, 1(1), 18–25. <https://doi.org/10.58536/j-hytel.v1i1.23>

Published by Sagamedia Teknologi Nusantara.

The content of this publication has not been approved by the United Nations and does not reflect the views of the United Nations.

© The Author(s) 2023 | This is an open-access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



1. PENDAHULUAN

Dalam era revolusi industri 4.0, perkembangan *Internet of Things (IoT)* serta teknologi terkini dalam bidang data dan ilmu pengetahuan, kecerdasan buatan, robotik, *cloud computing*, pencetakan 3D, dan teknologi nano telah mengubah pola hidup, berpikir, dan bekerja [1]. Perkembangan ini tidak hanya berdampak pada dunia industri, tetapi juga melibatkan transformasi pada sektor pendidikan [2]. Dalam konteks pendidikan 4.0, peserta didik memiliki peran sentral sebagai penghubung, kreator, dan konstruktivis yang berkontribusi dalam menghasilkan serta menerapkan ilmu pengetahuan dengan pendekatan inovatif [3].

Pendidikan 4.0, secara keseluruhan, diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam membentuk generasi Z, yang membutuhkan pendekatan pembelajaran yang dapat mempersiapkan mereka untuk bekerja, menyelesaikan masalah, dan menguasai teknologi yang terus berkembang. Tantangan ini menjadi tanggung jawab utama dalam dunia pendidikan, terutama mengingat peserta didik saat ini dilahirkan dalam era serba digital, dikenal sebagai generasi *Facebook*, pribumi digital, atau Gen Z. Dengan demikian, pendidikan perlu terus mengadaptasi diri untuk memenuhi kebutuhan dan karakteristik unik generasi ini [4].

Generasi Z, yang terlahir sekitar tahun 1995–2010, menunjukkan ciri khas yang menjadi kelanjutan dari generasi sebelumnya [4]. Generasi ini ditandai oleh keterlibatan aktif mereka dalam penggunaan perangkat teknologi. Mereka memiliki tingkat kesabaran yang berbeda dengan generasi sebelumnya, serta keberanian untuk menghadapi tantangan dan eksplorasi yang baru. Meskipun memiliki keterbatasan dalam akses informasi melalui internet, mereka tetap gigih dalam mencari solusi untuk permasalahan yang dihadapi. Kemampuan mereka dalam menanggapi perubahan secara cepat menjadi salah satu karakteristik utama, mencerminkan sikap mereka yang terbuka terhadap inovasi dan adaptasi.

Keterampilan mengoperasikan teknologi digital yang dimiliki oleh generasi Z menjadi faktor penentu dalam kelancaran kehidupan sehari-hari, memungkinkan mereka untuk secara mandiri mengakses informasi yang diperlukan. Dalam konteks pendidikan di era Industri 4.0, terdapat pengembangan tiga kompetensi utama yang menjadi fokus pada abad ke-21, yaitu kompetensi berpikir, bertindak, dan beradaptasi dengan dunia yang terus berubah. Kompetensi berpikir melibatkan aspek kritis, kreatif, dan kemampuan pemecahan masalah.

Sementara kompetensi bertindak mencakup kemampuan berkomunikasi, berkolaborasi, literasi digital, dan literasi teknologi. Pada aspek kompetensi hidup di dunia, mencakup inisiatif, kemampuan untuk mengarahkan diri sendiri, pemahaman global, dan tanggung jawab sosial. Integrasi ketiga kompetensi ini membantu generasi Z untuk siap menghadapi tantangan dan tuntutan kehidupan di era yang semakin terkoneksi dan dinamis.

Pada era abad ke-21, kemajuan teknologi digital telah merambah secara pesat ke berbagai lapisan masyarakat, dengan gawai, laptop, atau komputer menjadi perangkat umum di rumah-rumah. Akses internet pun semakin meluas, mendukung berbagai sektor kehidupan seperti bisnis, interaksi sosial, dan pendidikan [5]. Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan turut memengaruhi gaya belajar siswa. Fasilitas akses informasi melalui internet memberikan kemudahan bagi banyak orang untuk mendapatkan materi pembelajaran sesuai dengan preferensi masing-masing. Salah satu inovasi teknologi yang mencuat belakangan ini adalah *podcast*, yang memberikan dampak signifikan terhadap gaya belajar generasi muda. *Podcast* merupakan suatu *platform* teknologi yang memungkinkan penyiaran program audio secara daring [6]. Meskipun secara sekilas mirip dengan radio, keduanya memiliki perbedaan mendasar [7]. Radio menggunakan format audio analog dengan jadwal siaran dan materi tertentu pada setiap jadwalnya, tanpa memerlukan akses internet. Di sisi lain, *podcast* adalah format audio digital yang dapat diunduh melalui *platform* daring tertentu dengan menggunakan akses internet. Pengguna dapat mengunduh materi pembahasan yang diinginkan dan mendengarkannya kapan pun mereka mau [8].

Podcast memberikan keunggulan dalam efisiensi waktu dan memungkinkan *multitasking*, seperti mendengarkan pembelajaran sambil berpergian, menulis, atau bekerja. Kriteria *podcast* yang efektif termasuk ragam topik yang relevan, penyajian santai, aspek hiburan, daya tarik, dan kesan ramah [9]. Di masa pandemi seperti sekarang, ketika siswa menghadapi pembelajaran jarak jauh dan pembelajaran tatap muka terbatas, pemanfaatan *podcast* menjadi semakin penting. Kemampuan *podcast* yang dapat diakses kapan dan di mana saja membantu siswa dalam mengelola waktu mereka dengan efisien selama pembelajaran jarak jauh dan pembelajaran tatap muka terbatas.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dapat diartikan sebagai pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data melalui eksperimen, pengamatan, dan deduksi, dengan tujuan menghasilkan penjelasan yang dapat diandalkan tentang suatu gejala. Salah satu cabang ilmu yang terkait dengan sains adalah biologi, yang menjadi salah satu mata pelajaran dalam lingkup IPA. Pembelajaran biologi sering dianggap sebagai proses yang menantang, memerlukan banyak hafalan, dan menuntut siswa untuk berpikir kritis [10].

Pada masa pandemi seperti sekarang, proses pembelajaran biologi mengandalkan aplikasi digital seperti *Google Classroom*, *Edmodo*, *WhatsApp*, *Zoom Meeting*, dan berbagai platform teknologi lainnya. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran memberikan dampak pada interaksi antara peserta didik dan pendidik dalam komponen pembelajaran.

Salah satu unsur penting dalam domain kognitif hasil belajar siswa adalah kemampuan menganalisis. Kemampuan analisis siswa mencakup kemampuan untuk menjelaskan hubungan-hubungan yang ada dan menggabungkan unsur-unsur menjadi satu kesatuan. Proses analisis melibatkan kemampuan peserta didik untuk mengurai unsur informasi yang relevan, menentukan hubungan antara unsur yang relevan, dan menentukan sudut pandang terkait tujuan mempelajari suatu informasi [11].

Tidak kalah pentingnya adalah keterampilan berkomunikasi. Seseorang dengan keterampilan berkomunikasi yang baik mampu menyampaikan ide-ide mereka dengan jelas kepada orang lain [12]. Di dalam dunia pendidikan, di mana manusia tidak dapat hidup secara terisolasi, proses komunikasi memegang peran penting. Komunikasi digunakan untuk menyampaikan gagasan dan perasaan kepada orang lain [13].

Keterampilan berkomunikasi peserta didik juga memberikan suasana mendukung pembelajaran aktif, di mana peserta didik memiliki kepercayaan diri dalam mengemukakan argumentasinya serta menjadi sarana untuk mengembangkan sikap empati dalam menghargai perbedaan pendapat yang akan mereka temukan dalam lingkungan masyarakat [14]. Peningkatan keterampilan komunikasi menjadi krusial dalam pembelajaran kelas XI, di mana peserta didik telah menggunakan kemampuan berpikir analisis agar terbiasa menghadapi permasalahan masyarakat dan mengenali permasalahan yang terjadi. Dalam konteks ini, peserta didik dilatih untuk menumbuhkan dan mengembangkan keterampilan komunikasi, suatu aspek yang perlu dilatih karena tidak dapat muncul begitu saja tanpa adanya latihan.

Melihat tantangan menurunnya keterampilan komunikasi, diperlukan pembaharuan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan analisis. Salah satu bentuk pembaharuan tersebut adalah menerapkan model pembelajaran yang tepat di dalam kelas. Model pembelajaran yang dapat menjadi pilihan guru adalah model pembelajaran *RICOSRE* (*Reading, Identifying a problem, Constructing the solution, Solving the problem, Reviewing the solution, and Extending the solution*). Model *RICOSRE* merupakan model pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan berpikir analisis. *RICOSRE* merupakan pengembangan dari model pembelajaran berbasis pemecahan masalah, sehingga melibatkan partisipasi aktif peserta didik [15]. Dalam memecahkan masalah, peserta didik akan mengumpulkan informasi pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut dan mengembangkan keterampilan untuk memecahkan masalah [16]. Dengan demikian, penerapan model *RICOSRE* diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan keterampilan komunikasi dan analisis peserta didik.

2. METODE

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan menggunakan metode *quasi* eksperimen. Metode *quasi* eksperimen dipilih karena desain ini melibatkan kelompok kontrol, meskipun tidak mampu sepenuhnya mengontrol variabel luar yang dapat memengaruhi pelaksanaan eksperimen [17]. Fokus penelitian ini adalah untuk menilai dampak penerapan model pembelajaran *RICOSRE* pada mata pelajaran biologi terhadap peningkatan keterampilan komunikasi dan berpikir analisis siswa. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melibatkan *pretest*, *posttest*, dan lembar observasi. *Pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur perkembangan siswa dalam memahami materi pembelajaran. Tes tersebut berupa soal (*pretest* dan *posttest*) yang dirancang untuk menilai kemampuan berpikir analisis pada kelas eksperimen. Selain itu, keterampilan komunikasi dievaluasi melalui lembar observasi yang disusun secara cermat. Kombinasi dari ketiga teknik pengumpulan data ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang dampak model pembelajaran *RICOSRE* terhadap keterampilan komunikasi dan berpikir analisis siswa dalam konteks pembelajaran biologi.

3. HASIL

Kemampuan berpikir analisis merupakan aspek dari berpikir tingkat tinggi, di mana peserta didik diharapkan dapat mengaplikasikan pengetahuannya untuk memecahkan masalah ketika menjawab soal kognitif tipe C4 (menganalisis). Kemampuan berpikir analisis ini esensial dalam membentuk peserta didik yang mampu berpikir tingkat tinggi, memungkinkan mereka untuk mengatasi permasalahan yang kompleks.

Untuk memperoleh kemampuan berpikir analisis, peserta didik perlu mengembangkan kemampuan berpikir logis. Berpikir logis mencakup pertimbangan, refleksi, analisis, pembuktian, penyajian alasan-alasan, pengambilan kesimpulan, dan penelitian terhadap suatu garis pemikiran. Peserta didik harus mampu melihat

hubungan-hubungan antarinformasi, menyusun argumentasi yang kuat, dan memahami implikasi dari suatu konsep.

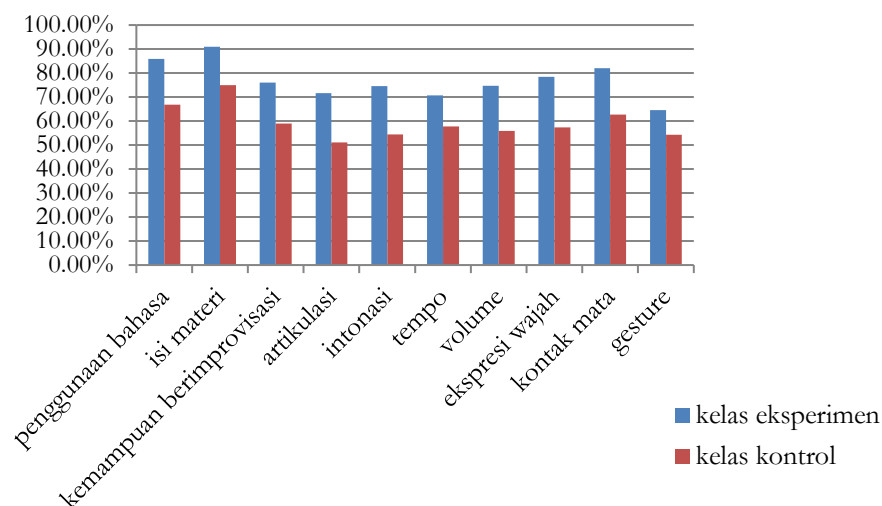
Dalam konteks penelitian ini, tes kemampuan berpikir analisis digunakan sebagai data utama. Tes ini dirancang untuk mengukur sejauh mana peserta didik dapat menunjukkan kemampuan berpikir analisisnya, khususnya dalam menyelesaikan tugas atau soal yang menuntut penerapan pengetahuan untuk memecahkan masalah. Data dari tes ini menjadi landasan utama untuk mengevaluasi efektivitas model pembelajaran *RICOSRE* terhadap perkembangan kemampuan berpikir analisis siswa.

Berikut pada **Tabel 1** merupakan nilai ketercapaian tes peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol yang bersumber pada indikator kemampuan berpikir analisis.

Tabel 1. Hasil persentase indikator kemampuan berpikir analisis

No	Indikator	Persentase	
		Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Memahami Konsep	82.90%	71.90%
2	Mengidentifikasi	82.80%	71.70%
3	Menganalisis	82.70%	71.70%
4	Menarik Kesimpulan	83.20%	72.10%
Rata-rata		82.90%	71.85%

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kelas eksperimen, yang menerapkan model pembelajaran *RICOSRE*, mencapai persentase yang lebih tinggi dalam setiap indikator kemampuan kognitif *dibandingkan* dengan kelas kontrol. Secara spesifik, kelas eksperimen mencapai persentase tertinggi dalam memahami konsep (82.90%), mengidentifikasi (82.80%), menganalisis (82.70%), dan menarik kesimpulan (83.20%). Sementara itu, kelas kontrol menunjukkan persentase yang lebih rendah dalam setiap indikator, dengan rata-rata persentase sebesar 71.85%. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *RICOSRE* memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir analisis siswa dalam konteks mata pelajaran biologi, menegaskan efektivitas model tersebut dalam mendukung pencapaian hasil belajar siswa.



Gambar 1. Perbedaan nilai observasi keterampilan berkomunikasi

Berdasarkan hasil dari lembar observasi keterampilan komunikasi yang dimiliki peserta didik untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol, terdapat perbedaan hasil rata-rata lembar observasi keterampilan komunikasi dari enam kali pertemuan. Kelas eksperimen mendapat nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yaitu dengan persentase sebesar 76.91% dan untuk kelas kontrol didapat nilai rata-rata sebesar 59.44%. **Gambar 1** yang tertera diatas memperlihatkan perbedaan nilai dari hasil lembar observasi untuk keterampilan komunikasi peserta didik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data yang didapat dari nilai rata-rata setiap indikator pada lembar observasi menunjukkan bahwa kelas eksperimen mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai yang diperoleh dari kelas kontrol. Hal ini terjadi karena kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *RICOSRE* berbantuan *podcast* yang dinyatakan lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan komunikasi peserta didik, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Discovery learning*.

4. PEMBAHASAN

Pada kelas eksperimen, diterapkan model pembelajaran *RICOSRE* berbantuan *podcast*, sementara kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*. Fokus pembelajaran adalah pada sistem reproduksi manusia. Pada pertemuan pertama, dilakukan *pretest* untuk menilai kemampuan awal peserta didik, dan *posttest* diberikan pada pertemuan terakhir untuk mengevaluasi kemampuan peserta didik setelah penelitian. Penelitian menitikberatkan pada dua variabel, yaitu model pembelajaran *RICOSRE* sebagai variabel bebas, dan kemampuan berpikir analisis serta keterampilan komunikasi sebagai variabel terikat.

Kemampuan berpikir analisis seharusnya sudah dikembangkan oleh pendidik. Peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir analisis akan dapat memahami materi yang sulit serta memecahkan permasalahan dalam proses pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, kemampuan berpikir analisis sangatlah penting dan sudah seharusnya dikembangkan oleh pendidik. Sehingga peserta didik nantinya akan menjadi generasi yang mampu memecahkan setiap permasalahan [18].

Model pembelajaran *RICOSRE* dikembangkan dengan tujuan untuk memberdayakan keterampilan berpikir peserta didik di abad ke-21, salah satunya adalah kemampuan berpikir analisis. Tahapan dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Pada awal pembelajaran, peserta didik dilatih untuk membaca, mengidentifikasi masalah, menyelesaikan masalah, dan mendiskusikannya dengan peserta didik lain. Kelebihan model pembelajaran *RICOSRE* adalah memicu aktivitas berpikir peserta didik melalui kemampuan menyelesaikan masalah. Proses memecahkan masalah kontekstual melibatkan menemukan permasalahan, menghasilkan gagasan, mengubah ide menjadi solusi, dan menyusun langkah penyelesaian. Peserta didik dituntut mempertimbangkan strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah kontekstual tersebut melalui kemampuan yang dimiliki [19].

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisis data, penelitian ini menunjukkan perbedaan awal kemampuan berpikir analisis peserta didik (*pretest*) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelas tersebut kurang memahami konsep materi yang dipelajari, yaitu sistem reproduksi manusia. Namun, hasil *posttest* setelah kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran *RICOSRE* berbantuan *podcast* menunjukkan perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai *posttest* di kelas eksperimen dan kontrol.

Podcast didefinisikan sebagai materi berformat audio atau video [20]. Penggunaan *podcast* sebagai stimulus sebelum pembelajaran dilakukan tiga kali pertemuan dari enam pertemuan pembelajaran. Model pembelajaran *RICOSRE* berhasil meningkatkan antusiasme peserta didik dengan melibatkan mereka secara aktif dalam diskusi, membantu mereka mencari solusi untuk permasalahan, dan menjelaskan hasilnya melalui presentasi. Keterampilan komunikasi peserta didik dinilai melalui kemampuan komunikasi lisan dan tulisan, diukur dengan observasi pada setiap pertemuan, serta melibatkan dua orang observer untuk mengurangi subjektivitas. Hasil

penilaian menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol, dengan kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata keterampilan komunikasi lebih tinggi. Model pembelajaran *RICOSRE* berbantuan *podcast* lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan komunikasi peserta didik dibandingkan model pembelajaran *Discovery Learning* pada kelas kontrol.

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *RICOSRE* berbantuan *podcast* dapat meningkatkan kemampuan berpikir analisis dan keterampilan komunikasi peserta didik dalam memahami materi sistem reproduksi manusia. Berdasarkan nilai persentase indikator kemampuan berpikir analisis, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menandakan bahwa model pembelajaran *RICOSRE* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir analisis peserta didik. Pada aspek keterampilan komunikasi, kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *RICOSRE* berbantuan *podcast* juga menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Keterampilan komunikasi lisan dan tulisan peserta didik mengalami peningkatan, yang dapat diatribusikan kepada interaktifnya proses pembelajaran, terutama pada tahap diskusi dan presentasi. Selain itu, *podcast* sebagai stimulus pembelajaran mampu memotivasi peserta didik dan meningkatkan antusiasme mereka dalam mengikuti proses pembelajaran. Model pembelajaran *RICOSRE* yang berfokus pada peserta didik, memungkinkan mereka berperan aktif, bekerja sama, dan mengatasi permasalahan kontekstual. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *RICOSRE* berbantuan *podcast* secara positif memengaruhi kemampuan berpikir analisis dan keterampilan komunikasi peserta didik dalam pembelajaran sistem reproduksi manusia.

DECLARATIONS

Author's Contributions

Nukhbatul Bidayati Haka: Conceptualization, Methodology, Inversitigation, Writing - Original Draft. **Lilis Kusuma Sari:** Data curation, Writing - Review & Editing. **Supriyadi:** Visualization, Formal Analysis, Writing - Review & Editing. **Akbar Handoko:** Data curation, Resource, Writing - Review & Editing. **Nur Hidayah:** Visualization, Investigation, Writing - Review & Editing. **Hardiyansyah Masya:** Resource, Investigation, Writing - Review & Editing. All authors have read and approved the final version of this manuscript.

Competing Interests

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan yang terlibat dalam penyusunan artikel ini.

REFERENCES

- [1] B. Rana and S. S. Rathore, "Industry 4.0 – Applications, Challenges and Opportunities in Industries and Academia: A Review," *Mater. Today Proc.*, vol. 79, pp. 389–394, 2023, doi: [10.1016/j.matpr.2022.12.162](https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.12.162).
- [2] A. Oke and F. A. P. Fernandes, "Innovations in Teaching and Learning: Exploring the Perceptions of the Education Sector on the 4th Industrial Revolution (4IR)," *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 6, no. 2, p. 31, Jun. 2020, doi: [10.3390/joitmc6020031](https://doi.org/10.3390/joitmc6020031).
- [3] M. Javaid, A. Haleem, R. P. Singh, R. Suman, and E. S. Gonzalez, "Understanding The Adoption of Industry 4.0 Technologies in Improving Environmental Sustainability," *Sustain. Oper. Comput.*, vol. 3, pp. 203–217, 2022, doi: [10.1016/j.susoc.2022.01.008](https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.01.008).

- [4] A. Szymkowiak, B. Melović, M. Dabić, K. Jeganathan, and G. S. Kundi, “Information Technology and Gen Z: The Role of Teachers, The Internet, and Technology in The Education of Young People,” *Technol. Soc.*, Vol. 65, P. 101565, May 2021, Doi: [10.1016/J.Techsoc.2021.101565](https://doi.org/10.1016/J.Techsoc.2021.101565).
- [5] D. Mayangsari and D. R. Tiara, “Podcast sebagai Media Pembelajaran di Era Milenial,” *J. Golden Age*, vol. 3, no. 02, p. 126, Dec. 2019, doi: [10.29408/goldenage.v3i02.1720](https://doi.org/10.29408/goldenage.v3i02.1720).
- [6] N. Norhayati and S. Jayanti, “Pemanfaatan Teknologi untuk Mendukung Kegiatan Belajar Secara Mandiri (Studi Kasus: Penggunaan Podcast oleh Mahasiswa di Kota Palangkaraya),” *J. Hum. Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 29–36, May 2020, doi: [10.34128/jht.v6i1.73](https://doi.org/10.34128/jht.v6i1.73).
- [7] R. Nur Rafiza and Irwansyah, “Podcast: Potensi dan Pertumbuhannya di Indonesia,” *J. Teknol. Inf. DAN Komun.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–12, Apr. 2020, doi: [10.51903/jtikp.v11i1.132](https://doi.org/10.51903/jtikp.v11i1.132).
- [8] C. Schreiber and R. Klose, “Mathematical Audio-Podcasts for Teacher Education and School,” *Teach. Curric.*, vol. 17, no. 2, Oct. 2017, doi: [10.15663/tandc.v17i2.161](https://doi.org/10.15663/tandc.v17i2.161).
- [9] E. Fadilah, P. Yudhapramesti, and N. Aristi, “Podcast sebagai Alternatif Distribusi Konten Audio,” *J. Kaji. Jurnalisme*, vol. 1, no. 1, pp. 90–104, Jan. 2017, doi: [10.24198/kj.v1i1.10562](https://doi.org/10.24198/kj.v1i1.10562).
- [10] H. B. A. Jayawardana and R. S. D. Gita, “Inovasi Pembelajaran Biologi di Era Revolusi Industri 4.0,” in *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 2020, vol. 6, no. 1, pp. 58–66. doi: [10.24252/psb.v6i1.15544](https://doi.org/10.24252/psb.v6i1.15544).
- [11] L. W. Anderson and D. R. Krathwohl, *A Taxonomy For Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives: Complete Edition*. Addison Wesley Longman, Inc., 2001.
- [12] F. C. Lunenburg, “Communication: The Process, Barriers, and Improving Effectiveness,” *Schooling*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2010.
- [13] Y. Iriantara, “Komunikasi Pembelajaran,” *Bandung: Simbiosis Rekatama Media*, 2014.
- [14] M. Marfuah, “Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw,” *J. Pendidik. Ilmu Sos.*, vol. 26, no. 2, pp. 148–160, 2017.
- [15] S. Mahanal and S. Zubaidah, “Model Pembelajaran Ricosre yang Berpotensi Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kreatif,” *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 2, no. 5, pp. 676–685, 2017.
- [16] S. M. S. Zubaidah and S. Mahanal, “Potensi Model Pembelajaran RICOSRE dalam Meningkatkan High Order Thinking Siswa,” *Artik. Biol. Educ. Dep. Univ. Negeri Malang. Diakses pada tanggal*, vol. 12, 2019.
- [17] D. Sugiyono, “Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D,” 2013.
- [18] A. Suryanda, E. P. Azrai, and N. Wari, “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Terhadap Kemampuan Berpikir Analisis Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan,” *Biosf. J. Pendidik. Biol.*, vol. 9, no. 2, pp. 37–44, Jan. 2018, doi: [10.21009/biosferipb.9-2.6](https://doi.org/10.21009/biosferipb.9-2.6).
- [19] I. J. Sari, D. Murni, and S. Sjaifuddin, “Peningkatan Kecakapan Komunikasi Siswa Menggunakan Pembelajaran Bilingual Preview Review dengan Setting Jigsaw Pada Konsep Pengelolaan Lingkungan,” *J. Penelit. dan Pembelajaran IPA*, vol. 2, no. 2, p. 121, Dec. 2016, doi: [10.30870/jppi.v2i2.741](https://doi.org/10.30870/jppi.v2i2.741).
- [20] B. Rana and S. S. Rathore, “Industry 4.0 – Applications, Challenges and Opportunities in Industries and Academia: A Review,” *Mater. Today Proc.*, vol. 79, no. 1, pp. 389–394, 2023, doi: [10.1016/j.matpr.2022.12.162](https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.12.162).