

HASIL BELAJAR SISWA PADA E-MODUL SISTEM PENCERNAAN TERINTEGRASI MALNUTRISI DAN PANGAN LOKAL BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING*

**Sri Imelda Kasim^{1*}, Elya Nusantara², Margaretha Solang³, Mustamin
Ibrahim⁴, & Nur Mustaqimah⁵**

^{1,2,3,4,&5}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jalan Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie,
Bone Bolango, Gorontalo 96128, Indonesia

*Email: sriimeldakasim8184@gmail.com

Submit: 31-05-2026; Accepted: 10-06-2026; Published: 09-10-2026

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil belajar siswa kelas XI.9 SMA Negeri 2 Gorontalo setelah mengikuti pembelajaran menggunakan e-modul sistem pencernaan terintegrasi materi malnutrisi dan pangan lokal berbasis *Project Based Learning* (PjBL). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif dan desain *one-shot case study*. Subjek penelitian berjumlah 35 siswa yang dipilih secara *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar (*posttest*) dan observasi keterlaksanaan pembelajaran, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar siswa berada pada kategori tinggi dengan nilai rata-rata *posttest* sebesar 79,29. Sebagian besar siswa memperoleh hasil belajar pada kategori tinggi dan sangat tinggi. Keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori sangat baik yang ditunjukkan oleh tingginya aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran. Siswa juga mampu menyelesaikan proyek dan menghasilkan produk berbasis pangan lokal yang berkaitan dengan materi sistem pencernaan dan malnutrisi.

Kata Kunci: E-Modul, Hasil Belajar, Malnutrisi, Pangan Lokal, *Project Based Learning*, Sistem Pencernaan.

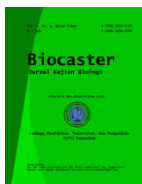
ABSTRACT: This study aims to describe the learning outcomes of grade XI.9 students at SMA Negeri 2 Gorontalo after participating in an integrated e-module on the digestive system, covering malnutrition and local food, based on *Project Based Learning* (PjBL). The study employed a quantitative approach with a descriptive method and a *one-shot case study* design. Thirty-five students were selected using *purposive sampling*. Data were collected through a *posttest* and observations of learning implementation, then analyzed using descriptive statistics. The results showed that student learning outcomes were in the high category, with an average *posttest* score of 79.29. Most students achieved learning outcomes in the high and very high categories. The implementation of the learning was in the very good category, as indicated by the high level of teacher and student activity during the learning process. Students were also able to complete projects and produce local food-based products related to the digestive system and malnutrition.

Keywords: E-Module, Learning Outcomes, Malnutrition, Local Food, *Project Based Learning*, Digestive System.

How to Cite: Kasim, S. I., Nusantara, E., Solang, M., Ibrahim, M., & Mustaqimah, N. (2026). Hasil Belajar Siswa pada E-Modul Sistem Pencernaan Terintegrasi Malnutrisi dan Pangan Lokal Berbasis *Project Based Learning*. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 6(4), 1962-1973. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v6i4.1549>



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



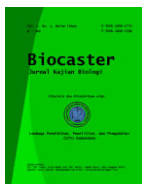
PENDAHULUAN

Sistem pencernaan merupakan salah satu materi biologi yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari, karena berkaitan langsung dengan proses pengolahan makanan serta pemenuhan kebutuhan gizi tubuh. Materi ini tidak hanya menekankan pada pemahaman konsep organ dan proses fisiologis, tetapi juga memiliki keterkaitan dengan isu kesehatan dan gizi masyarakat. Namun demikian, sistem pencernaan kerap dianggap sulit oleh sebagian siswa, karena melibatkan rangkaian proses fisiologis yang terjadi di dalam tubuh dan tidak dapat diamati secara langsung. Hal ini sering menyebabkan kesulitan dalam memahami keterkaitan antara organ pencernaan, proses pencernaan, serta pemanfaatan zat gizi yang pada akhirnya dapat berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa. Sesuai dengan teori belajar bermakna, pemahaman konsep akan lebih mudah terbentuk apabila informasi baru dikaitkan dengan pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki siswa sebelumnya (Rifa'i & Anni, 2016).

Kesulitan tersebut menunjukkan perlunya inovasi dalam pembelajaran agar materi dapat disajikan secara lebih kontekstual dan mudah dipahami. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pemanfaatan e-modul sebagai bahan ajar digital. E-modul memungkinkan penyajian materi dalam bentuk yang lebih interaktif dan variatif, seperti teks, gambar, video, serta aktivitas pembelajaran yang dapat membantu siswa belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing. Hasil penelitian Mutmainnah *et al.* (2021) menunjukkan bahwa penggunaan e-modul pada materi sistem pencernaan memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hal ini mengindikasikan bahwa bahan ajar digital dapat mendorong keterlibatan aktif siswa dalam membangun pemahaman konsep.

Materi sistem pencernaan juga memiliki keterkaitan erat dengan permasalahan nyata di masyarakat, khususnya isu malnutrisi seperti *stunting* dan anemia. Berdasarkan Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2024, prevalensi *stunting* di Indonesia masih berada pada angka 19,8%, meskipun sebelumnya telah menurun dari 21,5% pada tahun 2023 (Kemenkes RI, 2024). Di sisi lain, Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 mencatat prevalensi anemia pada kelompok usia 15–24 tahun sebesar 15,5% dengan angka yang lebih tinggi pada perempuan yakni 18,0% (Kemenkes BKKP, 2023). Kondisi ini menunjukkan pentingnya edukasi gizi sejak usia sekolah. Pembelajaran akan lebih bermakna jika dikaitkan dengan konteks yang dekat dengan kehidupan siswa, salah satunya melalui pemanfaatan pangan lokal seperti daun kelor, bayam, dan ikan nila yang mudah dijumpai, serta memiliki kandungan gizi yang bermanfaat bagi kesehatan.

Pendekatan pembelajaran yang menghubungkan konsep dengan situasi nyata dapat diterapkan melalui model *Project Based Learning* (PjBL). Model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan penyelidikan, pemecahan masalah, serta pembuatan produk berdasarkan permasalahan yang ditemukan di lingkungan sekitar. Melalui kegiatan proyek, siswa tidak hanya memahami konsep secara teoretis, tetapi juga memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna. Hasil penelitian Hamam & Budiyo (2025) menunjukkan bahwa penerapan *project based learning* pada materi sistem pencernaan mampu meningkatkan hasil belajar siswa, sekaligus meningkatkan



keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, PjBL dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Sejumlah kajian sebelumnya menunjukkan bahwa e-modul efektif digunakan dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi sistem pencernaan (Mutmainnah *et al.*, 2021). Di sisi lain, penerapan model *project based learning* pada materi yang sama juga telah banyak diteliti dan menunjukkan hasil yang positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa (Hamam & Budiyo, 2025). Meskipun demikian, kedua pendekatan tersebut umumnya masih dikaji secara terpisah. Penelitian yang mengintegrasikan e-modul sistem pencernaan dengan muatan materi malnutrisi serta pemanfaatan pangan lokal dalam satu perangkat pembelajaran berbasis PjBL masih relatif jarang ditemukan. Padahal, integrasi tersebut berpotensi menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, karena siswa tidak hanya memahami konsep sistem pencernaan, tetapi juga melihat keterkaitannya dengan permasalahan gizi serta potensi sumber pangan di lingkungan sekitar.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan suatu pembelajaran yang mengintegrasikan e-modul sistem pencernaan dengan materi malnutrisi dan pemanfaatan pangan lokal melalui model *Project Based Learning* (PjBL). Integrasi ini diharapkan dapat menciptakan proses pembelajaran yang lebih bermakna serta membantu siswa memahami keterkaitan antara sistem pencernaan, pemenuhan gizi, dan kesehatan. Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada analisis hasil belajar kognitif dan psikomotorik siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan e-modul sistem pencernaan terintegrasi materi malnutrisi dan pemanfaatan pangan lokal berbasis *project based learning*.

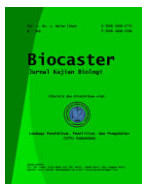
METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif dan desain *one-shot case study* (Sugiyono, 2023). Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Gorontalo pada tahun ajaran 2025/2026 dengan subjek penelitian sebanyak 35 siswa kelas XI-9 yang dipilih secara *purposive sampling*. Pembelajaran dilaksanakan menggunakan e-modul sistem pencernaan terintegrasi materi malnutrisi dan pangan lokal berbasis *Project Based Learning* (PjBL).

Data penelitian meliputi hasil belajar kognitif, hasil belajar psikomotorik, dan keterlaksanaan pembelajaran. Data dikumpulkan melalui *posttest* sebanyak 36 soal pilihan ganda, lembar observasi aktivitas guru dan siswa, serta rubrik penilaian proyek. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif yang meliputi nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata, standar deviasi, distribusi frekuensi, dan persentase untuk memberikan gambaran hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan e-modul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterlaksanaan pembelajaran diamati selama empat pertemuan menggunakan lembar observasi yang mencakup aktivitas guru dan aktivitas siswa. Hasil observasi menunjukkan bahwa rata-rata keterlaksanaan aktivitas guru



mencapai 91,4% dan rata-rata aktivitas siswa sebesar 89,8%, keduanya berada pada kategori sangat baik. Ringkasan data keterlaksanaan pembelajaran disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keterlaksanaan Aktivitas Guru dan Siswa per Pertemuan.

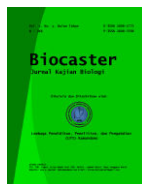
No.	Pertemuan	Aktivitas Guru (%)	Aktivitas Siswa (%)	Kategori
1	Pertemuan 1	89,2	87,5	Sangat Baik
2	Pertemuan 2	92,3	92,6	Sangat Baik
3	Pertemuan 3	93,7	90,0	Sangat Baik
4	Pertemuan 4	90,6	89,2	Sangat Baik
Rata-rata		91,4	89,8	Sangat Baik

Data pada Tabel 1 menunjukkan konsistensi tingkat keterlaksanaan pada setiap pertemuan, dengan persentase aktivitas guru berkisar antara 89,2% hingga 93,7% dan aktivitas siswa berkisar antara 87,5% hingga 92,6%. Pola peningkatan yang terlihat dari Pertemuan 1 ke Pertemuan 3 mengindikasikan adanya adaptasi positif antara guru dan siswa terhadap pola pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang diterapkan.

Tingginya persentase keterlaksanaan berkaitan erat dengan karakteristik PjBL yang mendorong siswa terlibat secara langsung melalui kegiatan diskusi, penyelidikan, dan penyelesaian proyek. Inayah & Marginingsih (2023) menjelaskan bahwa PjBL menempatkan siswa sebagai subjek aktif pembelajaran yang tidak hanya menerima informasi, tetapi terlibat dalam proses pencarian informasi, pengambilan keputusan, dan menghasilkan produk, sehingga kegiatan belajar berlangsung lebih hidup dan terarah. Kondisi ini turut didukung oleh penggunaan e-modul yang menyajikan materi secara digital dan interaktif. Antonius *et al.* (2022) menyatakan bahwa e-modul dapat mendukung pembelajaran karena tampilannya lebih menarik dan memberi ruang bagi peserta didik untuk belajar sesuai dengan kemampuan masing-masing.

Integrasi materi malnutrisi dan pangan lokal dalam e-modul juga berkontribusi pada tingginya keterlibatan siswa, karena menyajikan konteks yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Sunarti *et al.* (2024) menyatakan bahwa pembelajaran gizi yang dikaitkan dengan konteks lokal dapat meningkatkan perhatian dan motivasi belajar siswa, karena mereka dapat menghubungkan materi dengan pengalaman dan lingkungan yang sudah mereka kenal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Umbunan *et al.* (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan PjBL dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan partisipasi siswa dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dibandingkan pembelajaran konvensional.

Kombinasi e-modul dan PjBL memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, karena pengetahuan tidak hanya diperoleh melalui penjelasan guru, tetapi juga dibangun melalui pengalaman langsung dalam menyelesaikan proyek. Bustomi *et al.* (2024) menjelaskan bahwa pendekatan konstruktivistik dalam pembelajaran menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui interaksi dengan lingkungan belajarnya, sehingga keterlibatan langsung siswa dalam kegiatan proyek secara nyata mendukung proses pembentukan pengetahuan yang lebih mendalam. Hasil belajar kognitif siswa diperoleh dari



nilai *post-test* yang terdiri atas 36 butir soal pilihan ganda mencakup ranah C2 hingga C6. Distribusi hasil belajar siswa disajikan pada Tabel 2, sedangkan statistik deskriptif nilai *posttest* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Distribusi Hasil Belajar Siswa.

No.	Rentang Nilai	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	90–100	Sangat Tinggi	6	17,14
2	75–89	Tinggi	19	54,29
3	60–74	Cukup	8	22,86
4	< 60	Rendah	2	5,71
Total			35	100

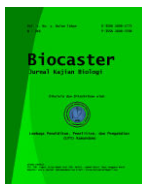
Tabel 3. Statistik Deskriptif Nilai *Post-test* Siswa Kelas XI-9.

No.	Ukuran Statistik	Nilai
1	Jumlah Peserta Didik	35
2	Nilai Maksimum	97,22
3	Nilai Minimum	41,67
4	Rata-rata	79,29
5	Standar Deviasi	12,74

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3, rata-rata nilai *post-test* siswa mencapai 79,29 dengan standar deviasi 12,74 yang berdasarkan kriteria kategorisasi hasil belajar (Arikunto, 2018) tergolong pada kategori tinggi (rentang 75–89). Nilai tertinggi yang diperoleh adalah 97,22 dan nilai terendah 41,67. Sebanyak 25 siswa (71,43%) berada pada kategori tinggi dan sangat tinggi, sedangkan 8 siswa (22,86%) berada pada kategori cukup dan 2 siswa (5,71%) pada kategori rendah. Distribusi ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu menguasai materi sistem pencernaan yang disampaikan melalui e-modul terintegrasi malnutrisi dan pangan lokal berbasis PjBL.

Penyajian materi yang sistematis dan kontekstual membantu siswa menghubungkan konsep sistem pencernaan dengan permasalahan gizi yang dijumpai di lingkungan sekitar. Kegiatan proyek juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaitkan konsep yang dipelajari dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian ini sejalan dengan Mutmainnah *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan e-modul pada materi sistem pencernaan mampu mendukung hasil belajar siswa melalui penyajian materi yang interaktif, sistematis, dan dapat dipelajari secara mandiri.

Penelitian Mutmainnah *et al.* (2021) juga menunjukkan bahwa penggunaan e-modul pada materi sistem pencernaan memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif peserta didik. Penelitian ini memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa integrasi e-modul dengan PjBL dan konteks pangan lokal dapat memberikan capaian hasil belajar yang tinggi sekalipun pada desain *one-shot case study* tanpa kelompok pembandingan. Adanya siswa pada kategori cukup dan rendah menunjukkan bahwa capaian belajar tetap dipengaruhi oleh faktor individual. Efendi & Safnowandi (2016) serta Muslimah *et al.* (2023) menyatakan bahwa hasil belajar siswa tidak lepas dari faktor internal, seperti motivasi, kesiapan belajar, dan kebiasaan belajar yang berbeda-beda pada setiap individu, sehingga perbedaan capaian antarindividu merupakan kondisi yang



wajar dalam suatu kelas. Selain hasil belajar kognitif, penelitian ini juga menganalisis hasil belajar psikomotorik. Hasil belajar psikomotorik diukur melalui penilaian proyek selama pembelajaran berbasis PjBL. Ringkasan nilai proyek siswa disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Proyek Siswa.

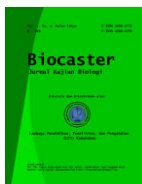
Aspek Penilaian	Min	Maks	Rata-rata	Kategori
Nilai Proyek	90	97	93,46	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4, kemampuan menganalisis (C4) memperoleh persentase jawaban benar tertinggi sebesar 83,5% dengan kategori tinggi, sedangkan kemampuan mengaplikasikan (C3) memperoleh persentase terendah sebesar 73,7% meskipun masih berada pada kategori sedang. Secara keseluruhan, seluruh ranah kognitif dari C2 hingga C6 memperoleh persentase jawaban benar di atas 70% yang menunjukkan bahwa penguasaan siswa pada setiap tingkat kemampuan berpikir berada pada kategori sedang hingga tinggi.

Tingginya capaian pada ranah C4 menunjukkan bahwa siswa mampu mengurai hubungan antar konsep, mengidentifikasi keterkaitan antara pola makan dan kondisi malnutrisi, serta menghubungkan kandungan gizi pangan lokal dengan kebutuhan tubuh. Keunggulan pada ranah analisis ini sejalan dengan karakteristik PjBL yang secara konsisten menghadapkan siswa pada permasalahan nyata yang menuntut kemampuan menganalisis informasi dari berbagai sumber sebelum mengambil keputusan atau merancang produk. Sari *et al.* (2025) menunjukkan bahwa penerapan PjBL pada materi sistem pencernaan terbukti mendorong siswa berpikir lebih mendalam, karena mereka didorong untuk memahami materi melalui pengalaman langsung yang menuntut aktivitas kognitif tingkat tinggi.

Lestari & Rosto (2024) menjelaskan bahwa kemampuan menganalisis dalam Taksonomi Bloom berkembang lebih baik ketika siswa diberi kesempatan untuk mengurai masalah kompleks secara mandiri dan kolaboratif, sebagaimana yang terjadi dalam kegiatan diskusi kelompok dan penyusunan proyek pada penelitian ini. Sementara itu, rendahnya capaian pada ranah C3 mengindikasikan bahwa siswa masih memerlukan latihan lebih banyak dalam menerapkan konsep secara langsung, khususnya pada soal yang menuntut penggunaan data gizi atau penyelesaian masalah yang bersifat prosedural dan kuantitatif.

Pola temuan berupa C4 lebih tinggi dibandingkan C2 dan C3 merupakan fenomena yang patut dicermati secara ilmiah. Berdasarkan telaah terhadap instrumen penelitian, distribusi butir soal pada setiap tingkatan kognitif telah dirancang secara seimbang, yakni masing-masing sembilan butir soal untuk level C2, C3, C4, C5, dan C6, sehingga perbedaan jumlah soal antarlevel tidak dapat dijadikan penyebab temuan ini. Oleh karena itu, penjelasan yang lebih relevan berkaitan dengan karakteristik tingkat kesukaran butir soal pada masing-masing level. Ginting *et al.* (2021) menegaskan bahwa level kognitif dalam Taksonomi Bloom yang direvisi tidak berkorelasi secara linier dengan tingkat kesukaran soal, karena kesukaran juga ditentukan oleh familiaritas konten, kejelasan stimulus, dan konstruksi butir soal itu sendiri. Dengan demikian, soal C4 yang disajikan dengan konteks analisis yang konkret dan dekat dengan pengalaman belajar siswa



berpotensi lebih mudah dijawab dibandingkan soal C2 atau C3 yang menuntut pemahaman konsep abstrak atau penerapan prosedur yang belum sepenuhnya dikuasai.

Pada level analisis per indikator pembelajaran, indikator menganalisis proses pencernaan mekanik dan kimiawi memperoleh persentase jawaban benar tertinggi sebesar 84,3%. Dukungan visual berupa gambar, video, dan animasi dalam e-modul membantu siswa memvisualisasikan proses yang tidak dapat diamati secara langsung, sehingga kemampuan analisis pada indikator ini berkembang lebih optimal. Lubis *et al.* (2024) dalam penelitian pengembangan e-modul sistem pencernaan menemukan bahwa penyajian media visual dalam bahan ajar digital secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami dan menganalisis proses yang bersifat abstrak. Sebaliknya, persentase jawaban benar yang lebih rendah ditemukan pada indikator menjelaskan fakta gizi dan nilai asupan gizi 24 jam (70,0%), merancang menu makanan sehat berbahan pangan lokal (72,9%), serta mengevaluasi manfaat pangan lokal dalam mencegah anemia dan *stunting* (73,6%). Irnani & Sinaga (2017) menjelaskan bahwa kemampuan literasi gizi memerlukan proses pembelajaran yang lebih panjang, karena melibatkan keterampilan membaca data, menafsirkan informasi, dan menerapkan pengetahuan dalam situasi nyata. Hasil belajar siswa juga dianalisis berdasarkan jenis kelamin untuk mendeskripsikan pola capaian antara siswa laki-laki dan perempuan. Distribusi hasil belajar berdasarkan jenis kelamin disajikan pada Tabel 5.

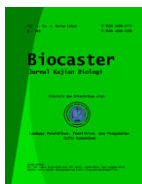
Tabel 5. Distribusi Hasil Belajar Siswa Berdasarkan Jenis Kelamin.

Jenis Kelamin	N	Sangat Tinggi	Tinggi	Cukup	Rendah	Rata-rata
Laki-laki	13	3	7	3	0	82,91
Perempuan	22	3	12	5	2	77,15
Total	35	6	19	8	2	79,29

Berdasarkan Tabel 5, rata-rata nilai *post-test* siswa laki-laki (82,91) lebih tinggi dibandingkan siswa perempuan (77,15), meskipun keduanya sama-sama berada pada kategori tinggi. Pada siswa laki-laki tidak terdapat satupun siswa yang berada pada kategori rendah, sedangkan pada siswa perempuan terdapat 2 orang (9,09%) pada kategori rendah. Meskipun demikian, penelitian ini tidak melakukan uji statistik inferensial, sehingga tidak dapat disimpulkan bahwa perbedaan rata-rata tersebut signifikan secara statistik.

Perbedaan capaian yang ditemukan tidak dapat serta-merta dijelaskan oleh faktor jenis kelamin semata. Pitaloka *et al.* (2022) menjelaskan bahwa perbedaan hasil belajar antarkelompok lebih dipengaruhi oleh variabel individual, seperti strategi belajar, kebiasaan belajar, dan pengalaman belajar terdahulu dibandingkan faktor jenis kelamin secara tersendiri. Selama pembelajaran, baik siswa laki-laki maupun perempuan mendapatkan kesempatan yang sama untuk terlibat dalam diskusi kelompok, kerja sama, dan penyelesaian proyek, sehingga faktor pembelajaran yang berlangsung bersifat setara untuk semua siswa.

Cibro *et al.* (2025) menjelaskan bahwa pembelajaran yang menekankan kerja sama dan partisipasi aktif dapat memberikan kesempatan belajar yang lebih merata, sehingga setiap siswa memiliki peluang yang sama untuk mencapai tujuan



pembelajaran. Dengan struktur PjBL yang diterapkan dalam penelitian ini, setiap anggota kelompok didorong untuk berkontribusi aktif dalam setiap tahapan proyek, dari perencanaan, pelaksanaan, hingga presentasi, sehingga perbedaan capaian antar individu lebih banyak dipengaruhi oleh intensitas keterlibatan pribadi masing-masing siswa daripada identitas jenis kelaminnya.

Selain hasil belajar kognitif, penelitian ini juga menganalisis nilai proyek dan kreativitas siswa selama pembelajaran berbasis PjBL. Nilai proyek mencerminkan kemampuan siswa dalam merencanakan, melaksanakan, dan mempresentasikan produk berbasis pangan lokal, sedangkan nilai kreativitas mengukur kemampuan menghasilkan gagasan yang baru, fleksibel, dan bermanfaat berdasarkan indikator *flexibility*, *originality*, *fluency*, dan *elaboration*. Ringkasan nilai proyek dan kreativitas disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Ringkasan Nilai Kreativitas Siswa.

No.	Aspek Penilaian	Min	Maks	Rata-rata	Kategori
1	Nilai Kreativitas	63	69	66,77	Cukup Kreatif

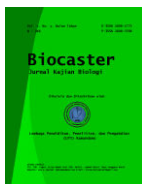
Berdasarkan Tabel 6, rata-rata nilai proyek siswa mencapai 93,46 dengan kategori sangat baik, sedangkan rata-rata nilai kreativitas mencapai 66,77 dengan kategori cukup kreatif. Tingginya nilai proyek menunjukkan bahwa siswa mampu menyelesaikan tahapan proyek mulai dari perencanaan, pembuatan, hingga presentasi sesuai kriteria yang telah ditetapkan. Damayanti *et al.* (2023) menjelaskan bahwa keunggulan PjBL terletak pada kemampuannya melatih peserta didik untuk bertanggung jawab terhadap seluruh tahapan proses pengerjaan proyek secara sistematis, sehingga keterlibatan aktif siswa pada setiap tahap berkontribusi langsung pada kualitas produk yang dihasilkan.

Tabel 7. Rata-rata Nilai Proyek dan Kreativitas Berdasarkan Jenis Kelamin.

Jenis Kelamin	Rata-rata Nilai Proyek	Rata-rata Nilai Kreativitas	Kategori Kreativitas
Laki-laki	92,62	65,77	Cukup Kreatif
Perempuan	93,95	67,36	Cukup Kreatif
Total	93,46	66,77	Cukup Kreatif

Adanya kesenjangan yang cukup besar antara nilai proyek (93,46 kategori sangat baik) dan nilai kreativitas (66,77 kategori cukup kreatif) merupakan temuan ilmiah yang menarik untuk dikaji lebih dalam. Kesenjangan ini mengindikasikan bahwa kemampuan menyelesaikan tugas secara prosedural tidak selalu sejalan dengan kemampuan menghasilkan gagasan yang orisinal dan beragam. Terdapat beberapa faktor yang dapat menjelaskan kondisi ini secara lebih komprehensif.

Pertama, rubrik penilaian proyek yang digunakan lebih banyak menekankan aspek prosedural, seperti ketepatan langkah kerja, kerja sama kelompok, dan hasil akhir produk, sehingga siswa yang patuh terhadap prosedur dapat memperoleh nilai tinggi meskipun ide yang dihasilkan tidak terlalu orisinal. Kedua, indikator kreativitas yang diukur mencakup dimensi yang lebih sulit dicapai, yakni kelenturan berpikir (*flexibility*), keaslian gagasan (*originality*), kelancaran ide (*fluency*), dan elaborasi (*elaboration*) yang menuntut kemampuan



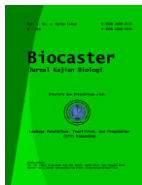
berpikir divergen di luar instruksi yang telah ditetapkan. Ketiga, selama pelaksanaan proyek, siswa cenderung lebih fokus memenuhi instruksi dan target penyelesaian tugas daripada mengeksplorasi ide-ide baru, sehingga kreativitas yang ditampilkan masih terbatas pada pemenuhan syarat minimal proyek. Beberapa kelompok masih menggunakan ide yang relatif serupa dalam pemilihan jenis pangan lokal dan bentuk produk yang dihasilkan, sehingga kreativitas yang ditunjukkan belum berkembang secara optimal.

Hal ini dapat dipahami karena kreativitas merupakan kapasitas kognitif yang pengembangannya memerlukan waktu dan paparan pengalaman yang lebih beragam. Menurut Olivya *et al.* (2026), kreativitas merupakan kemampuan untuk menghasilkan gagasan yang baru, fleksibel, dan bermanfaat, dan pengembangannya memerlukan kesempatan untuk mengeksplorasi berbagai alternatif, serta mencoba berbagai cara dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Putri *et al.* (2026) menambahkan bahwa kreativitas dalam pembelajaran berbasis proyek dapat distimulasi melalui pemberian kebebasan yang lebih luas kepada siswa dalam menentukan jenis dan bentuk produk yang akan dihasilkan, sehingga tidak terbatas hanya pada satu bentuk produk yang sudah ditentukan sejak awal.

Integrasi pangan lokal dalam kegiatan proyek tetap memberikan dampak positif, karena mendorong siswa mengeksplorasi bahan pangan yang tersedia di lingkungan sekitar dan menghubungkannya dengan kebutuhan gizi tubuh. Husnah *et al.* (2022) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis pangan lokal dapat membantu peserta didik melihat secara nyata bahwa sumber zat gizi yang dibutuhkan untuk mencegah masalah malnutrisi seperti anemia dan *stunting* dapat diperoleh dari bahan pangan yang sudah dikenal di sekitar lingkungan mereka. Kondisi ini memberikan nilai tambah kontekstual pada kegiatan proyek yang tidak hanya berfokus pada penguasaan prosedur, tetapi juga pada pemahaman hubungan antara pangan, gizi, dan kesehatan.

Berdasarkan Tabel 7, siswa perempuan memperoleh rata-rata nilai proyek (93,95) dan kreativitas (67,36) yang sedikit lebih tinggi dibandingkan siswa laki-laki (proyek 92,62; kreativitas 65,77). Meskipun perbedaan tersebut tidak substansial, hasil ini menunjukkan bahwa siswa perempuan cenderung lebih teliti dan terperinci dalam proses penyelesaian proyek. Elaborasi sebagai salah satu indikator kreativitas berkaitan dengan kemampuan mengembangkan dan memperinci suatu gagasan secara sistematis yang cenderung menonjol pada siswa dengan gaya kerja yang lebih terstruktur dan cermat dalam proses pengerjaan tugas.

Meskipun demikian, terdapat beberapa keterbatasan penelitian yang perlu diakui dalam menginterpretasikan temuan ini. Penelitian ini menggunakan desain *one-shot case study* tanpa pemberian *pre-test*, sehingga tidak dapat diketahui kondisi awal kemampuan siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Selain itu, tidak adanya kelompok kontrol menyebabkan hasil yang diperoleh tidak dapat dibandingkan secara langsung dengan kondisi tanpa perlakuan. Jumlah sampel yang hanya melibatkan satu kelas juga menjadi keterbatasan tersendiri, karena generalisasi hasil penelitian kepada populasi yang lebih luas perlu dilakukan dengan kehati-hatian. Oleh karena itu, temuan penelitian ini lebih tepat dipahami sebagai gambaran deskriptif pada konteks spesifik kelas XI-9 SMA Negeri 2



Gorontalo, dan perlu dikonfirmasi melalui penelitian lanjutan dengan desain yang lebih kuat.

SIMPULAN

Penerapan e-modul sistem pencernaan terintegrasi materi malnutrisi dan pangan lokal berbasis *Project Based Learning* (PjBL) menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran yang sangat baik dengan rata-rata aktivitas guru sebesar 91,4% dan aktivitas siswa sebesar 89,8%. Hasil belajar kognitif siswa menunjukkan rata-rata nilai *posttest* sebesar 79,29 dengan 71,43% siswa berada pada kategori tinggi dan sangat tinggi. Hasil belajar psikomotorik juga berada pada kategori sangat baik dengan rata-rata nilai proyek sebesar 93,46. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan e-modul sistem pencernaan terintegrasi materi malnutrisi dan pangan lokal berbasis PjBL mampu mendukung pencapaian hasil belajar kognitif dan psikomotorik siswa.

SARAN

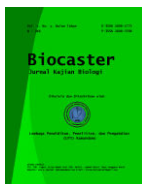
Berdasarkan hasil penelitian, e-modul sistem pencernaan terintegrasi materi malnutrisi dan pangan lokal berbasis *Project Based Learning* (PjBL) dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bahan ajar dalam pembelajaran Biologi, khususnya pada materi sistem pencernaan. Pengembangan selanjutnya dapat menyempurnakan variasi bentuk produk proyek dan penyajian contoh produk berbahan pangan lokal agar pengalaman belajar siswa menjadi lebih beragam. Penelitian berikutnya juga disarankan menggunakan desain penelitian yang lebih kuat, seperti *pretest-posttest control group design*, sehingga hasil belajar siswa dapat dibandingkan sebelum dan sesudah pembelajaran serta memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai penerapan e-modul.

UCAPAN TERIMA KASIH

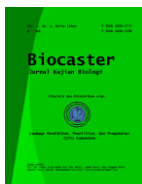
Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Gorontalo atas dukungan akademik yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada kepala sekolah, guru biologi, dan seluruh siswa kelas XI-9 SMA Negeri 2 Gorontalo yang telah berpartisipasi aktif dalam penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan validator yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat berarti dalam penyempurnaan instrumen dan pelaksanaan penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

- Antonius, A., Kurniawan, A., & Putri, R. (2022). Karakteristik dan Pengembangan E-Modul sebagai Bahan Ajar Digital dalam Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 14(2), 112–121.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi)*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2018). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi 3)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Bustomi, B., Sukardi, I., & Astuti, M. (2024). Pemikiran Konstruktivisme dalam Teori Pendidikan Kognitif Jean Piaget dan Lev Vygotsky. *Jurnal Review*



- Pendidikan dan Pengajaran, 7(4), 16376–16383.
<https://doi.org/10.31004/jrpp.v7i4.37551>
- Cibro, D. K., Mutmainah, E., & Iskandar, S. (2025). Korelasi antara Prinsip Pembelajaran Kolaboratif dengan Motivasi Belajar pada Siswa Sekolah Dasar. *JGK (Jurnal Guru Kita)*, 9(4), 1276-1292.
<https://doi.org/10.24114/jgk.v9i4.65745>
- Damayanti, A. P., Prasetyo, Z. K., & Wiyarsi, A. (2023). Pengaruh *Project Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Pencernaan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(1), 45–57.
- Darmayanti, N., Manurung, K. S. B., Hasibuan, H., Puspita, S., Ginting, M. F. S., & Harahap, M. A. (2023). Pelaksanaan Teori Belajar Bermakna David Ausubel dalam Pembelajaran Pendidikan Matematika. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 5(1), 3388–3395.
<https://doi.org/10.31004/jpdk.v5i1.11539>
- Efendi, I., & Safnowandi, S. (2016). Peningkatan Keterampilan Sosial dan Hasil Belajar Kognitif Siswa melalui Metode Belajar Aktif Tipe GGE (*Group to Group Exchange*). *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 1(1), 42-49.
<http://dx.doi.org/10.58258/jupe.v1i1.54>
- Ginting, P., Hasnah, Y., Hasibuan, S., & Batubara, I. (2021). Evaluating Cognitive Level of Final Semester Examination Questions Based on Bloom's Revised Taxonomy. *Al-Ishlah : Jurnal Pendidikan*, 13(1), 186-195. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i1.385>
- Hamam, A. A., & Budiyo, S. (2025). Efektivitas Model *Project Based Learning* (PjBL) Berbantuan *Mind Mapping* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Materi Sistem Pencernaan Manusia. *Vektor : Jurnal Pendidikan IPA*, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.35719/vektor.v6i1.167>
- Husnah, H., Sakdiah, S., Anam, A. K., Husna, A., Mardhatillah, G., & Bakhtiar, B. (2022). Peran Makanan Lokal dalam Penurunan *Stunting*. *Jurnal Kedokteran Nanggroe Medika*, 5(3), 1–8.
<https://doi.org/10.35324/jknamed.v5i3.209>
- Inayah, N., & Marginingsih, R. (2023). Implementasi Model Pembelajaran *Project Based Learning* dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Keaktifan Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(2), 4412–4421.
- Irnani, H., & Sinaga, T. (2017). Pengaruh Pendidikan Gizi terhadap Pengetahuan, Praktik Gizi Seimbang dan Status Gizi pada Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 6(1), 58-64.
<https://doi.org/10.14710/jgi.6.1.58-64>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan (BKPK). (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2023*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Lestari, N., & Rostoto, R. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi pada Materi Biologi Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 22–31.



- Lubis, S. A., Tambunan, E. P. S., & Khairuna, K. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis STEM Materi Sistem Pencernaan Manusia Terintegrasi Ayat-ayat Al-Qur'an Kelas XI SMA. *Jurnal Bioshell*, 13(2), 99–110. <https://doi.org/10.56013/bio.v13i2.3347>
- Munandar, U. (2014). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Muslimah, S., Satria, A. F. A., & Tusyana, E. (2023). Hubungan Aktivitas Belajar Siswa dengan Hasil Belajar Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Batanghari. *Tarbiyah : Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 1(1), 1-10.
- Mutmainnah, Aunurrahman, & Warneri. (2021). Efektivitas Penggunaan E-Modul terhadap Hasil Belajar Kognitif pada Materi Sistem Pencernaan Manusia di Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1625–1631. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.952>
- Olivya, E., Aditia, D. L., Kartika, W., Pratiwi, B. I., Sari, T. P., & Fauziah, N. (2026). Pengembangan Metode Bermain Kolase untuk Meningkatkan Kreativitas Anak Usia Dini TK Dharma Wanita. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 11(2), 1256–1262. <https://doi.org/10.29303/jipp.v11i2.4835>
- Pitaloka, R. N., Soegeng, A. Y., & Ardiyanto, A. (2022). Perbandingan Hasil Belajar Siswa Kelas VI SD Negeri Sarirejo 03 dengan Siswa Kelas VI SD Negeri Sukoharjo 03 Tahun Pelajaran 2018/2019. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 8(1), 205-216. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v8i1.309>
- Putri, A. T., Haya, A. F., & Fortuna, M. D. (2026). Meta-Analisis: Efektivitas Penggunaan Media E-Modul terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMA. *Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology*, 4(2), 76–82. <https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.8309>
- Rifa'i, A., & Anni, C. T. (2016). *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Pusat Pengembangan MKU/MKDK-LP3 Universitas Negeri Semarang.
- Sari, R. N., Rahmadhani, R., & Tryanasari, D. (2025). Peningkatan Pemahaman Materi Sistem Pencernaan pada Siswa SDN 02 Madiun Lor melalui Model PjBL dengan TaRL. *Jurnal Media Akademik*, 3(9), 45–54. <https://doi.org/10.62281/g71sw077>
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (Edisi 2)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sunarti, N. T. S., Setyorini, R. H., & Mediastuti, F. (2024). Edukasi Gizi Seimbang untuk Mencegah Malnutrisi pada Anak. *Jurnal Kemitraan Masyarakat*, 1(3), 38–47. <https://doi.org/10.62383/jkm.v1i3.422>
- Umbunan, Y. F., Kadaritna, N., & Suana, W. (2025). Pengaruh Model *Project Based Learning* terhadap Hasil Belajar dan Partisipasi Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 14(1), 78–88.