Problem Based Learning berbantuan *Powtoon*: Pengaruhnya terhadap Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Sistem Pencernaan

Nurul Amirah[1*], Kartika Manalu[2]
[1,2]Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia. 20371
nurul0310222063@uinsu.ac.id[1*], kartika.manalu@uinsu.ac.id[2]

Abstrak

Keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi sistem pencernaan manusia masih belum berkembang secara optimal akibat keterbatasan media pembelajaran interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media Powtoon terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI MA Swasta Madinatussalam. Penelitian kuasi-eksperimen dengan *nonequivalent control group design* ini melibatkan 58 siswa yang dipilih menggunakan teknik total sampling, yang terbagi ke dalam kelompok eksperimen (n=30) dan kontrol (n=28). Data dikumpulkan melalui instrumen tes esai berdasarkan indikator berpikir kritis Facione yang telah divalidasi ahli, kemudian diuji prasyarat (normalitas dan homogenitas) dan dianalisis menggunakan *Independent Sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan skor rata-rata *post-test* kelompok eksperimen (89,27) secara signifikan lebih tinggi daripada kelompok kontrol (77,68) dengan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05, di mana pencapaian tertinggi berada pada indikator eksplanasi. Dengan demikian, penerapan model PBL berbantuan media Powtoon terbukti efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan memfasilitasi pemahaman konsep siswa pada materi sistem pencernaan.

Kata Kunci: *Problem Based Learning; Powtoon*; berpikir kritis; sistem pencernaan manusia

Abstract

The critical thinking skills of high school students on the human digestive system material have not developed optimally due to the limitations of interactive learning media. This study aimed to analyze the effect of the Problem-Based Learning (PBL) model assisted by Powtoon media on the critical thinking skills of 11th-grade students at MA Swasta Madinatussalam. This quasi-experimental study with a nonequivalent control group design involved 58 students selected using the total sampling technique, divided into an experimental group (n=30) and a control group (n=28). Data were collected using an expert-validated essay test instrument based on Facione's critical thinking indicators, tested for prerequisites (normality and homogeneity), and analyzed using the Independent Sample t-test. The results showed that the post-test mean score of the experimental group (89.27) was significantly higher than the control group (77.68) with a Sig. (2-tailed) value of 0.000 < 0.05, where the highest achievement was in the explanation indicator. Thus, the application of the PBL model assisted by Powtoon media is proven effective in improving critical thinking skills and facilitating students' conceptual understanding of the digestive system material.

Keywords: *Problem Based Learning; Powtoon; critical thinking; human digestive system*

Article History: *Submitted 26 July 2026; Revised 16 August 2026; Accepted 22 August 2026*
How to Cite: Amirah, N. & Manalu, K. (2026). Problem Based Learning berbantuan Powtoon: pengaruhnya terhadap keterampilan berpikir kritis pada materi sistem pencernaan. *Al asma: Journal of Islamic Education*, *8*(2), 204-214. https://doi.org/10.24252/asma.v8i2.71046

PENDAHULUAN

Pendidikan masa kini menghadapi berbagai tantangan kompleks dan dinamis akibat pesatnya kemajuan teknologi serta arus globalisasi (Malasugi dkk., 2025). Pada pendidikan abad ke-21, keterampilan memecahkan masalah, berpikir kreatif, berinovasi, serta kemampuan berkomunikasi dan berkolaborasi menjadi kompetensi yang sangat krusial (Malkan dkk., 2023). Salah satu kemampuan esensial dalam konteks ini adalah berpikir kritis, yakni kecakapan untuk menelaah, mengevaluasi, dan menyimpulkan informasi secara rasional. Keterampilan ini tidak hanya mendorong siswa untuk menjadi lebih inovatif dan kolaboratif, tetapi juga membentuk pemahaman yang komprehensif, ketekunan, serta sikap pantang menyerah dalam mencari solusi atas suatu permasalahan (Halim, 2022). Oleh karena itu, pembiasaan berpikir kritis sangat diperlukan agar siswa mampu menghadapi dan mengatasi berbagai persoalan di kehidupan nyata (Firdaus dkk., 2019).

Tamarli (2017) menegaskan bahwa siswa yang rutin dilatih berpikir kritis selama proses pembelajaran akan mengalami peningkatan pemahaman dan keterlibatan dalam memecahkan masalah, baik di dalam maupun di luar kelas. Pengajaran keterampilan ini bertujuan agar siswa mampu mengurai persoalan secara sistematis dan kaya akan gagasan, sehingga mereka dapat menemukan berbagai alternatif solusi (Safitri & Mediatati, 2021). Hal ini sejalan dengan pandangan Sulistiani & Masrukan (2016) yang menyatakan bahwa wawasan dan keterampilan analitis sangat dibutuhkan siswa dalam kehidupan sehari-hari. Guna mewujudkan keberhasilan tersebut, pendidik dituntut mampu menerapkan metode atau kerangka pembelajaran yang secara efektif menstimulasi nalar kritis siswa. Pengalaman belajar yang bermakna dan memotivasi ini kelak akan menjadi bekal berharga yang membekas hingga mereka dewasa (Aprina dkk., 2024).

Sebagai upaya mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) menjadi salah satu pendekatan yang sangat direkomendasikan (Tanjung, 2022; Ardiansyah dkk., 2024). PBL adalah model pembelajaran yang menuntut kesiapan siswa dalam memecahkan masalah kontekstual pada setiap tahapannya (Anggreani dkk., 2021). Melalui model ini, siswa diarahkan untuk menggali informasi secara mandiri dan merumuskan langkah penyelesaian yang tepat (Yulianti & Gunawan, 2019). Penerapan PBL diharapkan mampu membekali siswa dengan kemampuan investigasi serta pengalaman belajar yang relevan, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar mereka (Putri & Fitri, 2022).

Konsep dasar PBL mencerminkan proses pendidikan yang berpusat pada siswa (student-centered), di mana siswa dihadapkan pada sebuah skenario masalah untuk kemudian dianalisis (Nugraha & Prabawanto, 2021). Model ini menuntut keterlibatan aktif siswa, penanganan isu-isu kontekstual, serta pembentukan pengetahuan melalui pengalaman (Setiawan dkk., 2022). Mengutip Arends (2012), Tiara dkk. (2024) menguraikan lima tahapan (sintaks) utama PBL. Pertama, orientasi siswa pada masalah, yang diawali dengan penyampaian tujuan pembelajaran dan apersepsi oleh guru untuk membangkitkan motivasi. Kedua, pengorganisasian siswa, di mana guru memandu persiapan tugas dan membuka sesi tanya jawab. Ketiga, pembimbingan penyelidikan individu maupun kelompok untuk mengumpulkan data dan merumuskan solusi. Keempat, pengembangan dan penyajian hasil karya melalui diskusi lintas kelompok. Kelima, analisis

dan evaluasi, di mana guru memandu siswa merefleksikan proses pemecahan masalah serta menarik kesimpulan.

Berdasarkan wawancara dan observasi di MA Swasta Madinatussalam Deli Serdang yang telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka, ditemukan sejumlah kendala dalam penerapan model PBL. Kendati PBL secara teoritis dinilai efektif, penerapannya di sekolah tersebut belum optimal karena guru sekadar memadukannya dengan media PowerPoint yang kurang interaktif. Akibatnya, keterlibatan aktif siswa dalam menganalisis materi masih rendah, yang berdampak pada belum berkembangnya kemampuan berpikir kritis mereka. Kesulitan ini sangat terasa pada materi sistem pencernaan manusia. Materi ini memiliki sifat yang dinamis dan abstrak, melibatkan interaksi sinyal kimia dan berbagai jenis sel di sepanjang saluran pencernaan (Mahdaniyati, 2024), sehingga sulit dipahami jika hanya divisualisasikan menggunakan PowerPoint biasa.

Untuk menjembatani permasalahan tersebut, integrasi berbagai media pembelajaran yang inovatif ke dalam kegiatan belajar-mengajar menjadi sebuah kebutuhan (Vania dkk., 2024). Proses pembelajaran yang menumbuhkan kemandirian belajar serta mengakomodasi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik membutuhkan alat bantu pendukung yang tepat. Salah satu media yang sangat relevan untuk dikolaborasikan dengan PBL adalah Powtoon. Powtoon merupakan platform pembuatan video animasi interaktif yang secara harfiah menggabungkan konsep PowerPoint (pow) dan kartun (toon) (Suyanti dkk., 2021). Pemanfaatan media audio-visual seperti ini terbukti mampu memfasilitasi dan mempermudah proses pembelajaran (Sari & Bintang, 2022).

Di era digital saat ini, pendidikan dituntut untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi guna mengembangkan potensi intelektual, karakter, dan keterampilan peserta didik (Mayasari dkk., 2022). Meskipun Powtoon memiliki prinsip dasar yang mirip dengan PowerPoint, media ini menawarkan penyampaian materi yang jauh lebih menyenangkan dan dinamis melalui elemen animasi, pengaturan timeline, dan transisi visual yang halus (Hafid dkk., 2023; Khotimah & Qodariah, 2024). Presentasi animasi ini dirancang agar siswa lebih tertarik dan termotivasi, sehingga membangkitkan rasa ingin tahu serta menumbuhkan minat eksplorasi selama belajar (Asih & Ujianti, 2021; Purnami dkk., 2022).

Efektivitas integrasi PBL dengan media Powtoon dalam meningkatkan kemampuan kognitif telah dibuktikan oleh beberapa studi terdahulu. Humairoh dkk. (2024) menemukan bahwa siswa belajar jauh lebih baik melalui penggunaan model PBL berbantuan Powtoon dibandingkan metode ceramah konvensional. Namun, penelitian tersebut hanya berfokus pada materi sistem gerak manusia. Beranjak dari literatur dan permasalahan yang ada, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana penerapan model PBL berbantuan media Powtoon dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI pada materi sistem pencernaan manusia. Penelitian ini memberikan kebaruan (novelty) berupa perluasan implementasi media Powtoon pada topik sistem pencernaan yang memiliki karakteristik kesulitan abstrak tersendiri. Dengan demikian, penelitian di MA Swasta Madinatussalam ini diharapkan dapat memberikan dukungan empiris dan kontribusi keilmuan dalam upaya memecahkan masalah rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di MA Swasta Madinatussalam, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, selama empat kali pertemuan pada semester genap tahun ajaran

2025/2026. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimen (*quasi-experimental design*) tipe *Nonequivalent Control Group Design*.

Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas XI di sekolah tersebut yang terbagi ke dalam dua rombongan belajar (rombel), yakni kelas XI-1 dan XI-2, dengan total 58 siswa. Mengingat jumlah populasi yang relatif kecil, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampel total (*total sampling*). Penentuan kelompok tidak dilakukan secara acak (non-randomization), melainkan berdasarkan intact group atas pertimbangan guru mata pelajaran Biologi. Hasilnya, 30 siswa dari kelas XI-1 ditetapkan sebagai kelompok eksperimen, sedangkan 28 siswa dari kelas XI-2 sebagai kelompok kontrol.

Tahapan penelitian diawali dengan pemberian tes awal (pre-test) kepada kedua kelompok untuk mengukur kemampuan dasar berpikir kritis siswa sebelum diberikan perlakuan. Selanjutnya, kelompok eksperimen diajarkan menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media Powtoon, sementara kelompok kontrol diajarkan menggunakan model konvensional yang didominasi oleh metode ceramah dan tanya jawab. Setelah seluruh perlakuan selesai, kedua kelompok diberikan tes akhir (*post-test*) untuk mengevaluasi peningkatan kemampuan berpikir kritis.

Tabel 1. *Nonequivalent Control Group Design*

Group	*Pre-test*	Perlakuan	*Post-test*
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	Y	O_4

Keterangan:
O_1 : *Pre-test* kelompok eksperimen untuk mengukur kemampuan awal berpikir kritis.
O_2 : *Post-test* kelompok eksperimen setelah diberikan perlakuan.
O_3 : *Pre-test* kelompok kontrol untuk mengukur kemampuan awal berpikir kritis.
O_4 : *Post-test* kelompok kontrol setelah pembelajaran konvensional.
X : Perlakuan (*treatment*) berupa penerapan model PBL berbantuan media Powtoon.
Y : Perlakuan berupa pembelajaran dengan model konvensional.

Data kemampuan berpikir kritis dievaluasi menggunakan instrumen tes berbentuk uraian (essay) yang terdiri atas enam butir soal. Tes ini dikembangkan berdasarkan enam komponen indikator berpikir kritis menurut Facione (2015), yaitu: interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri (*self-regulation*). Setiap pertanyaan mewakili satu indikator spesifik agar pemahaman siswa terhadap materi "Sistem Pencernaan Manusia" dapat diukur secara komprehensif.

Sebelum digunakan, instrumen penelitian divalidasi terlebih dahulu oleh ahli evaluasi. Ahli tersebut menilai kesesuaian butir soal dengan indikator berpikir kritis, akurasi materi, tata bahasa, dan tujuan penelitian. Setelah direvisi berdasarkan masukan ahli, instrumen kemudian diuji cobakan kepada siswa kelas XII di institusi yang sama untuk mengukur tingkat validitas dan reliabilitas empirisnya.

Tabel 2. Pemetaan Indikator Berpikir Kritis Facione pada Instrumen Tes

No.	Indikator	Operasional Indikator	Butir
1	Inference	Menarik kesimpulan berdasarkan informasi dan kondisi yang diberikan.	1
2	Analysis	Menganalisis hubungan pola makan dengan keseimbangan zat gizi dan fungsi pencernaan.	2
3	Explanation	Menjelaskan hubungan kerja organ dalam proses pencernaan secara logis.	3
4	Interpretation	Memaknai informasi tentang penguraian makanan dan peran enzim pencernaan.	4
5	Evaluation	Menilai hubungan fungsi pencernaan dan penyerapan zat gizi dengan risiko penyakit.	5
6	Self-Regulation	Menentukan tindakan perbaikan pola hidup berdasarkan informasi yang relevan.	6

Data yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 25. Untuk memastikan keabsahan temuan, analisis dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

1. Uji Prasyarat Analisis: Meliputi uji normalitas untuk mengetahui apakah distribusi data penelitian menyebar secara normal, dan uji homogenitas untuk memastikan kesamaan varians antar kelompok. Kedua uji ini merupakan syarat mutlak sebelum melakukan statistik parametrik.
2. Uji Hipotesis: Menggunakan uji-t sampel independen (*Independent Sample t-test*) untuk membandingkan rata-rata kemampuan berpikir kritis antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
3. Analisis tambahan dilakukan untuk mengevaluasi tingkat efisiensi dari teknik pembelajaran yang diterapkan.

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. H_0: $\mu_1 = \mu_2$
   Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI antara yang diajarkan menggunakan model PBL berbantuan media Powtoon dengan yang menggunakan model konvensional
2. H_1: $\mu_1 \neq \mu_2$
   Terdapat perbedaan yang signifikan pada keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI antara yang diajarkan menggunakan model PBL berbantuan media Powtoon dengan yang menggunakan model konvensional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilaksanakan di MA Swasta Madinatussalam, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, dengan fokus untuk mengatasi rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem pencernaan manusia. Data penelitian diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada dua kelompok: kelas eksperimen (XI-1, n=30) dan kelas kontrol (XI-2, n=28). Instrumen tes berupa enam soal esai.

Setelah pre-test dilaksanakan, kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media Powtoon. Media ini digunakan untuk memfasilitasi setiap sintaks PBL, di mana siswa mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis skenario masalah yang disajikan melalui animasi Powtoon. Sebaliknya, kelas kontrol diajarkan menggunakan model konvensional yang berpusat pada guru (ceramah dan tanya jawab). Setelah perlakuan selesai, kedua kelas diberikan *post-test* untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis.

1. Analisis Deskriptif

Hasil analisis statistik deskriptif dari nilai *pre-test* dan *post-test* kedua kelompok disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Analisis Deskriptif Nilai Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Keterangan	N	*Mean*	*maximum*	*minimum*	*Std. Deviation*
Pre- Test Eksperimen (PBL berbantuan *Powtoon*)	30	38,67	55	28	6,520
Pre-test Kontrol (Konvensional)	28	36,07	47	27	5,799
Post- Test Eksperimen (PBL berbantuan *Powtoon*)	30	89,27	98	81	4,748
Post-test Kontrol (Konvensional)	28	77,68	86	68	5,341

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata nilai *pre-test* kelas eksperimen adalah 38,67 dan kelas kontrol adalah 36,07. Setelah diberikan perlakuan, rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen melonjak menjadi 89,27, jauh lebih tinggi dibandingkan rata-rata *post-test* kelas kontrol yang berada pada angka 77,68. Hal ini memberikan indikasi awal bahwa penerapan PBL berbantuan Powtoon berdampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Uji Kesetaraan Awal (Pretest)

Untuk memastikan kedua kelompok berangkat dari kemampuan awal yang setara (*baseline equivalence*), dilakukan uji-t sampel independen pada data *pre-test*.

Tabel 4. Hasil Uji *Independent Samples t-test* Kemampuan Awal Siswa (*Pre-test*)

Kelompok	N	Mean	t	df	Sig.
Eksperimen	30	38,67	1,597	56	0,116
Kontrol	28	36,07			

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,116 (> 0,05). Hal ini berarti H_0 diterima, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada keterampilan berpikir kritis awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan.

3. Uji Prasyarat

Sebelum melakukan pengujian hipotesis akhir, data harus dipastikan berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen.

Tabel 5. Hasil Tes Uji Normalitas

Kelas		Shapiro-Wilk		Kesimpulan
		Statistik	Sig.	
Pre-Test (*Powtoon*)	Eksperimen	0,971	0,558	Sig > α = 0, 05 (data berdistribusi normal)
Post-Test (*Powtoon*)	Eksperimen	0,967	0,459	
Pre-Test (Konvensional)	Kontrol	0,945	0,147	
Post-Test (Konvensional)	Kontrol	0,956	0,281	

Uji Shapiro-Wilk digunakan karena jumlah sampel tiap kelas kurang dari 50 siswa. Tabel 5 menunjukkan seluruh nilai signifikansi (Sig.) > 0,05, sehingga disimpulkan data berdistribusi normal. Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas menggunakan Levene's Test.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas

Keterampilan berpikir kritis Peserta Didik	Levene Statistic	Sig.	Kesimpulan
Berdasarkan rata-rata (*Based on Mean*)	0,723	0,399	Sig > α (homogen)
Berdasarkan median (*Based on Median*)	0,661	0,420	
Berdasarkan median dengan *df* yang disesuaikan (*Based on Median and with adjusted df*)	0,661	0,420	
Berdasarkan rata-rata yang dipangkas (*Based on Trimmed Mean*)	0,711	0,403	

Tabel 6 menunjukkan nilai Sig. berdasarkan rata-rata (*Based on Mean*) sebesar 0,399 (> 0,05). Ini membuktikan bahwa varians data pada kelompok eksperimen dan kontrol adalah homogen. Karena syarat normalitas dan homogenitas terpenuhi, pengujian hipotesis dapat dilanjutkan menggunakan statistik parametrik (uji-t sampel independen).

4. Uji Hipotesis

Tabel 7. Ringkasan Uji Independent Sample t-test Kemampuan Berpikir Kritis (*Post-test*)

Varians	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Keputusan
Varians yang sama diasumsikan	0,723	0,399	8,745	56	0,000	H_0 ditolak, H_1 diterima

Karena uji Levene menunjukkan data homogen, rujukan yang digunakan adalah baris Equal variances assumed. Nilai Sig. (2-tailed) yang diperoleh adalah 0,000 (< 0,05) dan t-hitung (8,745) lebih besar dari t-tabel (2,003). Hal ini secara definitif menolak H_0 dan menerima H_1. Kesimpulannya, terdapat perbedaan yang signifikan pada keterampilan berpikir kritis siswa akibat penerapan model PBL berbantuan media Powtoon dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Pembahasan

Penelitian ini membuktikan bahwa pengintegrasian media animasi Powtoon ke dalam model *Problem-Based Learning* (PBL) memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem pencernaan manusia. Rata-rata capaian akhir (*post-test*) kelas eksperimen mencapai 89,27, jauh melampaui kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional (77,68). Perbedaan yang signifikan ini menegaskan bahwa visualisasi materi yang kompleks dipadukan dengan pemecahan masalah kontekstual jauh lebih efektif dibandingkan pembelajaran yang berpusat pada guru.

Untuk memahami secara spesifik aspek apa saja yang mengalami peningkatan, analisis persentase capaian per indikator berpikir kritis dilakukan pada kedua kelompok.

Tabel 8. Persentase (%) Indikator Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Hasil *Post-Test* Pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Kontrol (%)	Eksperimen (%)
Inferensi	83,00	91,75
Analisis	79,50	92,50
Eksplanasi	76,75	93,25
Interpretasi	76,75	87,50
Evaluasi	88,50	90,00
Regulasi Diri	69,75	80,00

Berdasarkan Tabel 8, kelas eksperimen mengungguli kelas kontrol pada semua indikator berpikir kritis. Pada kelas eksperimen, indikator Eksplanasi mencatatkan persentase tertinggi (93,25%), berbanding terbalik dengan kelas kontrol di mana indikator tersebut hanya mencapai 76,75%. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan Powtoon dalam skenario PBL sangat membantu siswa dalam merangkai dan menjelaskan secara logis keterkaitan antar-organ dalam proses pencernaan. Sebaliknya, indikator Regulasi Diri mendapatkan persentase terendah di kedua kelompok, meskipun kelas eksperimen (80,00%) tetap lebih tinggi dari kontrol (69,75%). Hal ini wajar mengingat regulasi diri merupakan tingkatan metakognitif yang membutuhkan pembiasaan jangka panjang.

Keberhasilan peningkatan ini dapat diatribusikan pada karakteristik PBL yang menuntut siswa untuk aktif menganalisis masalah dan berkolaborasi merumuskan solusi. Saat siswa mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan sifat materi pencernaan yang dinamis dan abstrak (seperti enzim dan pergerakan makanan), media Powtoon menjembataninya melalui animasi visual yang menarik. Alat bantu visual ini mereduksi beban kognitif siswa, sehingga mereka dapat lebih fokus pada proses analisis dan evaluasi masalah, bukan sekadar menghafal teks.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Rahayu & Ratnasari (2026) yang menyimpulkan bahwa pendekatan konstruktivis dalam paradigma PBL, ketika dipadukan dengan media audiovisual Powtoon, secara efektif mengasah nalar kritis siswa. Lebih lanjut, Vania dkk. (2024) juga menekankan bahwa integrasi PBL dengan video Powtoon tidak hanya mendorong kemandirian belajar, tetapi juga menurunkan tingkat kebosanan dan meningkatkan partisipasi aktif siswa di kelas Putu dkk. (2022).

Kendati menunjukkan hasil yang positif, penelitian ini tidak lepas dari sejumlah keterbatasan. Pertama, lingkup materi yang terbatas pada sistem pencernaan manusia dan ukuran sampel yang kecil membuat temuan ini tidak dapat digeneralisasi secara luas pada materi Biologi lainnya. Kedua, ketiadaan randomisasi dalam penentuan subjek (intact group) menyisakan potensi bias seleksi antar-kelas. Ketiga, karena media Powtoon relatif baru bagi subjek penelitian, tingginya antusiasme siswa mungkin turut dipengaruhi oleh efek kebaruan (*novelty effect*). Keterbatasan-keterbatasan ini diharapkan dapat menjadi rujukan perbaikan bagi penelitian lanjutan yang ingin mengkaji efektivitas PBL berbantuan media digital.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media Powtoon menghasilkan perbedaan dan peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI pada materi sistem pencernaan manusia. Penggunaan animasi Powtoon dalam tahapan PBL terbukti mampu menghadirkan proses pembelajaran yang lebih interaktif dan visual. Hal ini tidak hanya memfasilitasi siswa dalam memvisualisasikan konsep pencernaan yang abstrak, tetapi juga membuat mereka lebih terlibat aktif dalam menganalisis, menjelaskan secara logis (eksplanasi), dan menyelesaikan skenario permasalahan yang diberikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala MA Swasta Madinatussalam, guru Biologi, Program Studi Pendidikan Biologi UIN Sumatera Utara, serta siswa kelas XI atas partisipasinya dalam penelitian ini. Penulis juga mengapresiasi bimbingan, saran, dan masukan dari pembimbing selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Anggreani, N. L., Jayanta, I. N. L., & Mahadewi, L. P. P. (2021). Multimedia interaktif berorientasi model Problem Based Learning (PBL) pada muatan IPA. *Jurnal Mimbar Ilmu*, *26*(2), 214–224. https://doi.org/10.23887/mi.v26i2.35715

Aprina, E. A., Fatmawati, E., & Suhardi, A. (2024). Penerapan model Problem Based Learning untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada muatan IPA sekolah dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, *13*(1), 981–990. https://doi.org/10.58230/27454312.496

Ardiansyah, Panigoro, M., & Alwi, N. M. (2024). Pemanfaatan media video pada model pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, *8*(1), 1–9. https://doi.org/10.23887/jppp.v8i1.63178

Asih, T. S., & Ujianti, P. R. (2021). Inovasi video pembelajaran berbantuan aplikasi Powtoon pada materi keliling dan luas bangun datar. *Mimbar PGSD Undhiksa, 9*(3), 375–384. https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v9i2.36665

Facione, P. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Insight Assessment.

Firdaus, A., Nisa, L. C., & Nadhifah, N. (2019). Kemampuan berpikir kritis siswa pada materi barisan dan deret berdasarkan gaya berpikir. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, *10*(1), 68–77. https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.17822

Hafid, A., Firdaus, & Kalsum, U. (2023). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media Powtoon terhadap motivasi belajar siswa kelas V. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, *3*(1), 103–108. https://doi.org/10.26858/jppsd.v3i1.48195

Halim, A. (2022). Signifikansi dan implementasi berpikir kritis dalam proyeksi dunia pendidikan abad 21 pada tingkat sekolah dasar. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, *3*(3), 404–418. https://doi.org/10.59141/jist.v3i03.385

Humairoh, M., Anas, N., & Akhyar, S. (2024). Pengaruh model Problem Based Learning (PBL) berbantuan media powtoon terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA materi sistem gerak. *Tarbiatuna: Journal of Islamic Education Studies*, *4*(1), 603–619. https://doi.org/10.47467/tarbiatuna.v4i2.6419

Khotimah, A. H., & Qodariah, L. (2024). Pengaruh media Powtoon terhadap hasil belajar bahasa indonesia di sekolah dasar. In *Didaktika: Jurnal Kependidikan, 13*(4), 4643-4654. https://doi.org/10.58230/27454312.1067

Mahdaniyati, A. (2024). Mekanisme serotonin pada saluran pencernaan: a systematic review. *Avicenna: Journal of Health Research*, *7*(1), 104–112. https://doi.org/10.36419/avicenna.v7i1.1034

Malasugi, R. R., Mamu, H. D., Jannah, M., Lamondo, D., & Yusuf, F. M. (2025). Penerapan model pembelajaran Problem Based Learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem pencernaan manusia di kelas XI SMA Negeri 1 Moutong. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, *5*(4), 1051–1061. https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i4.771

Malkan, M., Setiadi, D., Ayu Lestari, T., & Sri Handayani, B. (2023). Pengaruh model Problem Based Learning berbantuan video animasi Powtoon terhadap literasi sains siswa kelas XI IPA di MAN 2 Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *8*(1b), 995–1000. https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1b.1336

Mayasari, A., Arifudin, O., Juliawati, E. (2022). Implementasi model Problem Based Learning (PBL) dalam meningkatkan keaktifan pembelajaran. *Jurnal Tahsinia*, *3*(2), 167–175. https://doi.org/10.57171/jt.v3i2.335

Nugraha, T., & Prabawanto, S. (2021). Analysis of students' learning style preference adaptation on mathematics learning during the distance learning condition. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, *24*(2), 174–186. https://doi.org/10.20961/paedagogia.v24i1.54182

Putri, D. M., & Fitri, R. (2022). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi. *Alveoli: Jurnal Pendidikan Biologi*, *3*(1), 42–52. https://doi.org/10.35719/alveoli.v3i1.130

Purnami, N. P. M. D., Sulianingsih, N. W. W., & Widyantari, N. P. E. (2022). Pemanfaatan Powtoon sebagai media pembelajaran kreatif berbasis teknologi. *Seminar Nasional (PROSPEK I) "Digital Learning Merdeka Belajar Kampus Merdeka: Strategi dan Inovasi Pembelajaran*. Program Studi Pendidikan Ekononomi, FKIP, Universitas PGRI Mahadewa Indonesia. https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/prospek/article/view/1718

Rahayu, D. S. W., & Ratnasari. (2026). Pengaruh model PBL berbantuan media audiovisual powtoon terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, *9*(3), 411–419. https://doi.org/10.31539/0gwhhd98

Safitri, W. C. D., & Mediatati, N. (2021). Penerapan model discovery learning dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, *5*(3), 1321–1328. https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.925

Sari, L. N., & Bintang, P. (2022). Konsep sistem pencernaan pada manusia berdasarkan Al-Quran dan Hadits. *Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran*, *3*(3), 244–251. http://dx.doi.org/10.30596%2Fjppp.v3i3.13222

Setiawan, T., Sumilat, J. M., Paruntu, N. M., & Monigir, N. N. (2022). Analisis penerapan model pembelajaran Project Based Learning dan Problem Based Learning pada peserta didik sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, *6*(6), 9736–9744. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.4161

Sulistiani, E. & Masrukan. (2016). Pentingnya berpikir kritis dalam pembelajaran matematika untuk menghadapi tantangan MEA. *Seminar Nasional Matematika X PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 605–612. https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/21554

Suyanti, Sari, M. K., & Rulviana, V. (2021). Media powtoon untuk meningkatkan motivasi belajar siswa sekolah dasar. *Elementary School*, *8*(2), 322–328. https://doi.org/10.31316/esjurnal.v8i2.1468

Tanjung, N. (2022). Pengaruh model PBL (Problem Based Learning) dengan media animasi terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa. *Bioeduscientific*, *3*(1), 1–16. https://jurnal.umb.ac.id/index.php/BIOEDUSCIENTIFIC/article/view/1980

Tamarli. (2017). Penggunaan media gambar dengan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran ppkn materi hak azasi manusia kelas XI-2 SMA Negeri Sukamakmur Aceh Besar. *Jurnal Serambi Ilmu*, *18*(1), 33. https://ojs.serambimekkah.ac.id/serambi-ilmu/article/view/1026/838

Tiara, V., Ninawati, N., Liska, F., Alya, R., & Barella, Y. (2024). Menggali potensi Problem Based Learning: definisi, sintaks, dan contoh nyata. *Sosial: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPS*, *2*(2), 121–128. https://doi.org/10.62383/sosial.v2i2.153

Vania, N., Hidayat, W., & Nugraha, T. (2024). Penggunaan model Problem Based Learning berbantuan video Powtoon untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas III sekolah dasar. *Jurnal Profesi Pendidikan*, *3*(1), 29–37. https://doi.org/10.22460/jpp.v3i1.23352

Yulianti, E., & Gunawan, I. (2019). Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya terhadap pemahaman konsep dan berpikir kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, *2*(3), 399–408. https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i3.4366