

PENGEMBANGAN VIDEO *STOPMOTION* SISTEM SARAF MODEL PBL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS & HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA

Mezaluna Mutiara Shafa¹, Balqis^{2*}

^{1,2}Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Malang, Provinsi Jawa Timur

*e-mail: balqis.fmipa@um.ac.id

Abstract: 21st-century education requires students to possess strong critical thinking skills and cognitive learning outcomes, especially in Biology. However, these competencies are often lacking, particularly in understanding the human nervous system, due to passive learning methods and static media. Therefore, this study aims to develop a PBL-based stopmotion video learning media that is valid, practical, and effective in improving students' critical thinking skills and cognitive learning outcomes through the ADDIE development model (analyze, design, develop, implement, and evaluate). This study involved 27 students from class XI MIPA at SMA Panjura Malang. Validity tests by experts and practitioners showed a score of 99.48% ("very valid"), while practicality tests averaged 87.75% ("high practicality"). Effectiveness analysis using N-Gain revealed a significant improvement in critical thinking skills (0.8682 or 86.82%, "high") and cognitive learning outcomes (0.5578 or 55.78%, "moderate"). Thus, PBL-based stopmotion video media is proven valid, practical, and effective in enhancing students' critical thinking and cognitive performance in biology learning.

Keywords: Stopmotion video; problem-based learning; critical thinking skills; cognitive learning outcomes

Abstrak: Pembelajaran abad ke-21 menuntut siswa memiliki hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis yang mumpuni, terutama di bidang Biologi. Namun, hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis khususnya dalam konsep Sistem Saraf Manusia masih rendah karena penggunaan metode ceramah dan media pembelajaran yang belum dinamis maupun kontekstual. Studi ini bertujuan mengembangkan media video *stopmotion* yang valid, praktis, serta efektif untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa. Model pengembangan ADDIE digunakan meliputi tahap *analyze, develop, design, implement, dan evaluate*. Subjek yang dilibatkan sebanyak 27 orang siswa kelas XI MIPA SMA Panjura Malang. Uji kevalidan menghasilkan persentase rerata sebesar 99,48% (valid). Uji kepraktisan memperoleh persentase rerata 87,75% (praktis). Uji keefektifan berdasarkan *N-Gain* membuktikan terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis disertai skor rerata 0,8682 (tinggi dan efektif). Adapun hasil belajar kognitif memperoleh skor *N-Gain* rerata 0,5578 (sedang dan cukup efektif). Media video *stopmotion* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa pada materi Sistem Saraf Manusia.

Kata kunci: Video stopmotion; problem-based learning; keterampilan berpikir kritis; hasil belajar kognitif

Diterima: 1 Oktober 2025

Disetujui: 10 November 2025

Dipublikasi: 30 April 2026



© 2025 FKIP Universitas Terbuka
This work is licensed under a CC-BY license

PENDAHULUAN

Pembelajaran abad ke-21 tidak hanya berfokus pada pengetahuan, tetapi juga pada penguasaan keterampilan penting seperti berpikir kritis. Keterampilan ini sangat penting untuk menghadapi tantangan global (Roudlo, 2020) dan membantu siswa beradaptasi dengan cepat terhadap perkembangan zaman (Hindun *et al.*, 2020). Berpikir kritis merupakan proses kognitif dalam menemukan, menganalisis, dan menimbang informasi dari pengamatan maupun pengalaman (Greenstein, 2012). Selain itu, berpikir kritis juga merupakan proses intelektual dalam menyusun konsep, mengimplementasikan, serta mensintesis wawasan berdasarkan refleksi dan komunikasi untuk mengambil keputusan yang bertanggung jawab (Lismaya, 2019). Greenstein (2012) menjelaskan lima indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu: (1) menerapkan, (2) mengevaluasi, (3) menggunakan data untuk mengembangkan wawasan, (4) menganalisis, dan (5) menyintesis sudut pandang. Siswa dianggap terampil berpikir kritis jika mampu memenuhi kelima indikator tersebut.

Penguasaan keterampilan berpikir kritis yang baik oleh siswa Indonesia masih termasuk tantangan besar dalam dunia pendidikan. Profil keterampilan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah ditemukan di beberapa sekolah di berbagai daerah di Indonesia (Adinda *et al.*, 2021; Johan *et al.*, 2024; Augustine *et al.*, 2020). Temuan dari hasil wawancara kepada guru Biologi SMA Panjura Malang menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis masih belum dikuasai oleh semua siswa secara merata. Hal tersebut disebabkan oleh metode ceramah yang masih sering digunakan dalam proses pembelajaran sehingga siswa menjadi pasif dan tidak mengembangkan kemampuan siswa untuk bernalar (Sonia *et al.*, 2023; Obeidat, 2020). Pembelajaran yang pasif dapat membuat siswa kesulitan mengungkapkan pemikirannya karena tidak terbiasa menyampaikan opini maupun ide saat menjalani pembelajaran sehingga keterampilan berpikir kritisnya menjadi rendah (Dilonia *et al.*, 2025).

Keterampilan berpikir kritis memiliki korelasi kuat dengan hasil belajar kognitif. Hasil belajar kognitif mencerminkan perubahan pengetahuan dan kemampuan siswa sebagai indikator utama kualitas pendidikan (Azizah *et al.*, 2023) serta menjadi aspek penting dalam pencapaian kemampuan lainnya (Nurlindayani *et al.*, 2021). Wiggins & McTighe (2012) menyebutkan enam indikator hasil belajar kognitif, yaitu: (1) menjelaskan, (2) menginterpretasi, (3) menerapkan, (4) memiliki perspektif, (5) berempati, dan (6) memiliki pengetahuan diri. Berdasarkan observasi siswa kelas XI MIPA SMA Panjura Malang pada Desember 2024, sebanyak 85% siswa belum mencapai KKTP dengan rata-rata nilai 65. Rendahnya hasil belajar ini berkorelasi dengan rendahnya keterampilan berpikir kritis. Tuaputty *et al.* (2021) menyatakan bahwa rendahnya keterampilan berpikir kritis berdampak langsung pada rendahnya hasil belajar kognitif, dan sebaliknya. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan keduanya secara simultan, khususnya dalam Biologi.

Biologi sebagai cabang Sains menekankan pendekatan kontekstual dan inkuiri yang melatih siswa berpikir kritis dalam memecahkan masalah nyata (Kepka BSKAP No. 032/H/KR/2024). Namun, pembelajaran Biologi di lapangan belum kontekstual, sehingga siswa kesulitan memahami dan mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari (Fauziah & Prayogo, 2023). Kesulitan ini semakin terlihat pada materi tertentu dalam Biologi.

Salah satu materi Biologi yang dianggap sulit oleh banyak siswa adalah Sistem Saraf Manusia. Sigalingging *et al.* (2025) menemukan bahwa kesulitan tersebut disebabkan oleh rendahnya pemahaman konsep, daya ingat terhadap istilah ilmiah, kemampuan imajinasi dalam memvisualisasikan mekanisme impuls, serta keterbatasan dalam mengaitkan materi dengan pengalaman sehari-hari. Temuan serupa oleh Laelasari

& Wakhidah (2023) dan Wardyaningrum & Suyanto (2019) menunjukkan bahwa materi sistem saraf sulit dipahami karena bersifat kompleks, penuh istilah ilmiah, dan melibatkan proses fisiologis yang tidak dapat diamati secara langsung. Berdasarkan wawancara dengan tiga siswa kelas XII MIPA SMA Panjura Malang pada Oktober 2024, mereka juga menyatakan bahwa topik sistem saraf manusia sulit dipahami karena banyaknya istilah ilmiah dan sulitnya memvisualisasikan mekanisme kerja sistem saraf.

Kesulitan yang dialami siswa juga diakui oleh guru Biologi di SMA Panjura Malang. Menurut penuturan guru Biologi SMA Panjura Malang saat wawancara, siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran Biologi terkait materi Sistem Saraf Manusia karena selama ini sebatas menggunakan media seperti gambar statis dan teks yang ditampilkan melalui *Power Point*. Temuan dari Ploetzner *et al.* (2021) juga mendukung pernyataan tersebut yang menyatakan bahwa gambar statis kurang efektif dalam menggambarkan perubahan yang bersifat dinamis, terutama bagi siswa yang termasuk kategori “pemula” (*novice*) yang kesulitan menyimpulkan gerakan dari satu gambar saja. Sementara itu, dengan karakteristik yang dimiliki oleh materi Sistem Saraf Manusia, dibutuhkan suatu media yang dapat memvisualisasikan konsep dan proses fisiologis dalam materi Sistem Saraf Manusia sehingga memberikan pembelajaran yang lebih konkret dan menarik (Cholik & Umaroh, 2023). Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran sebagai pemecah masalah rendahnya hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa serta mampu memvisualisasikan konsep Sistem Saraf Manusia secara dinamis dan konkret.

Kesulitan memahami konsep Sistem Saraf Manusia yang menyebabkan rendahnya keterampilan berpikir kritis serta hasil belajar kognitif menunjukkan perlunya media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep secara menarik. Media yang dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran materi Sistem Saraf Manusia salah satunya, yaitu media video *stopmotion*. Menurut Marey (2020), *stopmotion* merupakan teknik animasi yang memanipulasi objek secara fisik dan memotretnya *frame* demi *frame* sehingga ketika rangkaian *frame* tersebut diputar secara berurutan, maka tercipta ilusi gerakan seolah-olah objek bergerak dengan sendirinya. Temuan oleh Putri *et al.* (2024) membuktikan bahwa media video *stopmotion* telah terbukti efektif dalam mendorong siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan informasi yang ditampilkan di video. Hal-hal tersebut merupakan inti dari keterampilan berpikir kritis yang meliputi kemampuan analisis, evaluasi, dan penalaran logis. Berdasarkan penelitian oleh Muzamil *et al.* (2023) menemukan adanya peningkatan sebesar 0,6% keterampilan berpikir kritis pada siswa yang telah menggunakan video *stopmotion* dalam proses pembelajaran. Menurut Stella & N-olo (2025) bahwa media visual seperti video dapat secara signifikan membantu meningkatkan pemahaman, daya ingat, dan retensi siswa sehingga berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar kognitif. Media video *stopmotion* memiliki peluang untuk memecahkan permasalahan rendahnya keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa.

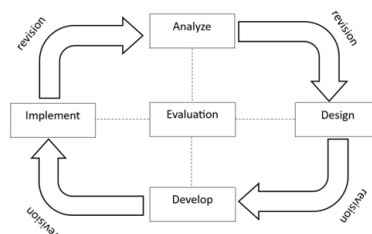
Manfaat media video *stopmotion* akan terasa nyata apabila dikombinasikan dengan model pembelajaran yang menunjang proses berpikir kritis pada siswa. Pengimplementasian media video *stopmotion* untuk mendorong peningkatan pada keterampilan berpikir kritis dapat diperantarai dengan model *Problem-based Learning* (PBL). Menurut Arends (2007), model PBL tidak terlalu berfokus pada apa yang siswa lakukan (*behavior*), melainkan berfokus pada apa yang siswa pikirkan (*cognitions*) sehingga guru berperan untuk memfasilitasi siswa untuk belajar berpikir secara kritis. Hal tersebut didukung oleh Meriska & Sudibyo (2025) bahwa keterampilan berpikir kritis siswa memiliki skor *N-Gain* sebesar 0,8 yang termasuk kategori “tinggi” setelah menerapkan model PBL. Hal tersebut terjadi karena model PBL menggunakan

permasalahan kontekstual yang memicu siswa untuk terlibat aktif dalam melakukan analisis, investigasi, dan membuat solusi sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Fathurrohman, 2015). Penggunaan media video *stopmotion* dengan model PBL diharapkan mampu menjadi penanganan yang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa, khususnya pada materi Sistem Saraf Manusia.

Kajian terkait pengembangan media pembelajaran video *stopmotion* sudah beberapa kali dilakukan. Namun, pengembangan tersebut masih terbatas pada materi tertentu dan belum diperantarai dengan model PBL, khususnya pada materi Sistem Saraf Manusia. Hasil analisis kebutuhan siswa dengan instrumen berupa angket analisis kebutuhan siswa juga menunjukkan bahwa sebanyak 62% siswa senang dan setuju apabila materi sistem saraf diajarkan menggunakan media video *stopmotion*. Paparan yang telah dijelaskan di latar belakang mengantarkan pada suatu pemikiran bahwa melakukan penelitian dan pengembangan terkait “Pengembangan Video *Stopmotion* Materi Sistem Saraf Manusia Model PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas XI” perlu dilakukan.

METODE

Penelitian dan pengembangan (*research and development*) ini dilaksanakan dengan tujuan melakukan pengembangan video *stopmotion* mengenai materi Sistem Saraf Manusia pada Kelas XI. Studi ini menerapkan model pengembangan yakni ADDIE yang meliputi lima tahapan, yakni (1) menganalisis (*analyze*), (2) mendesain (*design*), (3) mengembangkan (*develop*), (4) mengimplementasi (*implement*), dan (5) mengevaluasi (*evaluate*) (Branch, 2009). Gambar 1 di bawah ini menyajikan prosedur model pengembangan ADDIE.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan dengan Model ADDIE (Branch, 2009:2)

Media video *stopmotion* diuji validitas, kepraktisan, dan keefektifannya. Kevalidan suatu media diperoleh dari penilaian dan saran oleh validator ahli media, ahli materi, dan praktisi pendidikan Biologi. Instrumen yang digunakan untuk menilai kevalidan media adalah lembar validasi untuk masing-masing validator.

Uji kepraktisan media menggunakan instrumen angket respon siswa dan guru. Kepraktisan suatu media dapat dihitung menggunakan rumus (1) berikut (Akbar, 2013).

$$V = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% \quad (1)$$

V merupakan hasil validasi ahli, TSe merupakan total skor empirik yang telah diberikan validator, dan TSh merupakan total skor harapan.

Kriteria kepraktisan serta kevalidan media yang telah dibuat kategorinya berdasarkan beberapa kriteria menurut Aka *et al.* (2018) yang dipaparkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kevalidan dan Kepraktisan Media

No.	Persentase	Kriteria
1.	$X = 100\%$	Sangat valid dan praktis
2.	$80 \leq X < 100\%$	Valid dan praktis, dapat digunakan dengan revisi kecil
3.	$60 \leq X < 80\%$	Kurang valid dan kurang praktis, revisi sedang
4.	$40 \leq X < 60\%$	Tidak valid dan tidak praktis, revisi besar
4.	$20 \leq X < 40\%$	Sangat tidak valid dan sangat tidak praktis, tidak bisa digunakan

Sumber: diadaptasi dari Aka *et al.* (2018:122)

Uji keefektifan media dilakukan menggunakan instrumen soal *pretest* dan *posttest*. Perhitungan nilai *pretest* & *posttest* dianalisis mengacu rumus (2) menurut Akbar (2013) di bawah ini.

$$P = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% \quad (2)$$

P merupakan persentase nilai tes, TSe merupakan total skor yang diperoleh, dan TSh merupakan total skor harapan.

Data nilai *pretest* dan *posttest* diuji normalitasnya dengan Shapiro-Wilk. Jika berdistribusi normal, digunakan uji-T sampel berpasangan; jika tidak, digunakan uji Wilcoxon. Pada kedua uji, nilai p atau *Asymp. Sig (2-tailed)* $> 0,05$ menunjukkan H_1 ditolak karena tidak ada perbedaan akibat perlakuan. Setelah melaksanakan uji normalitas serta uji-T sampel berpasangan, dilakukan uji *N-Gain* untuk menunjukkan seberapa besar terjadinya peningkatan pada keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif serta efektivitas kegiatan belajar & mengajar materi sistem saraf manusia dengan memanfaatkan media video *stopmotion*. Peningkatan skor antara *pretest* & *posttest* dianalisis dengan rumus (3) yang mengacu pada Hake (1998) di bawah ini.

$$\text{Rerata Skor Normal Gain} = \frac{\sum \text{Skor Normal Gain}}{\text{Jumlah Siswa}} \quad (3)$$

Kemudian berdasarkan rerata yang diperoleh, dilakukan pengkategorian yang mengacu pada kriteria indeks *Gain* menurut (Hake, 1998) yang dipaparkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Indeks *Gain*

Skor <i>N-Gain</i>	Kriteria
$0,70 < g < 1,00$	<i>High</i> (Tinggi)
$0,3 \leq g \leq 0,7$	<i>Medium</i> (Sedang)
$g = 0,00$	<i>Stable</i> (Stabil)
$0,00 < g < 0,30$	<i>Low</i> (Rendah)
$-1,00 < g < 0,00$	<i>Decrease</i> (Menurun)

Sumber: Hake (1998:65)

Berdasarkan rerata skor *N-Gain* yang diperoleh, selanjutnya dihitung persentasenya. Perhitungan persentase tersebut menggunakan rumus (4) berikut.

$$\% \text{Rerata Skor Normal Gain} = \text{Rerata Skor Normal Gain} \times 100\% \quad (4)$$

Persentase yang diperoleh akan digunakan untuk mengkategorikan seberapa

efektif media video *stopmotion* digunakan dalam pembelajaran Biologi materi Sistem Saraf Manusia. Kategori keefektifan tersebut mengacu pada Hake (1998) yang dijabarkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Keefektifan

Persentase Rerata Skor <i>N-Gain</i> (%)	Kriteria
<40	Tidak Efektif
41-55	Kurang Efektif
56-75	Cukup Efektif
>76	Efektif

Sumber: Hake (1998:65)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian dan pengembangan media video *stopmotion* materi Sistem Saraf Manusia dilaksanakan sesuai tahap-tahap pada model pengembangan ADDIE, yaitu analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implement*), dan evaluasi (*evaluate*). Penjabaran hasil dibagi berdasarkan masing-masing tahapan model ADDIE tersebut.

Pada tahap analisis (*analyze*) ditemukan bahwa siswa kelas XI MIPA SMA Panjura Malang kesulitan memahami materi Sistem Saraf Manusia yang kompleks, dengan rerata nilai keterampilan berpikir kritis sebesar 24,81 (kategori pemula) dan hasil belajar kognitif sebesar 40,74. Berdasarkan kesenjangan tersebut, ditetapkan tujuan untuk mengembangkan media video *stopmotion* yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis serta hasil belajar kognitif siswa.

Pada tahap desain (*design*) dihasilkan pembagian tugas dengan tim proyek (dosen pembimbing dan mahasiswa pelaksana), perangkat pembelajaran (modul ajar, ATP, dan LKPD), *storyboard*, prototipe media video *stopmotion*, soal *pretest* maupun *posttest*, dan instrumen validasi. Kemudian dilanjutkan ke tahap pengembangan (*develop*) di mana diperoleh persentase validitas oleh ahli media dan ahli materi sebesar 100% (sangat valid) dan praktisi pendidikan Biologi sebesar 98,4% (valid). Selanjutnya dilakukan uji kepraktisan yang dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu perseorangan (tiga orang siswa dan seorang guru Biologi) memperoleh persentase sebesar 90,2% (praktis) dan 100% (sangat praktis), kelompok kecil (9 orang siswa) memperoleh persentase sebesar 90,7% (praktis), serta kelompok besar (20 orang siswa) memperoleh persentase sebesar 90,07% (praktis). Kemudian dilakukan *pilot test* yang menghasilkan persentase sebesar 91,5% (praktis).

Pada tahap implementasi (*implement*) dilakukan pembelajaran materi Sistem Saraf Manusia menggunakan model PBL serta media video *stopmotion* yang telah dikembangkan dan dilengkapi dengan LKPD. Setelah melakukan pembelajaran, dilakukan uji keefektifan media video *stopmotion* yang menunjukkan adanya peningkatan pada keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa. Setelah dilakukan perhitungan skor *N-Gain*, diperoleh skor *N-Gain* keterampilan berpikir kritis sebesar 86,82 (tergolong “tinggi” dan “efektif”) serta hasil belajar kognitif sebesar 55,78 (tergolong “sedang” dan “cukup efektif”).

Pada tahap evaluasi (*evaluate*) dilakukan penilaian di setiap tahap model ADDIE, termasuk analisis hasil *N-Gain* keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif. Hasilnya menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis tergolong “tinggi”,

sedangkan hasil belajar kognitif “sedang”. Hasil telaah menunjukkan bahwa terdapat beberapa faktor yang menyebabkan peningkatan keterampilan berpikir kritis tergolong “tinggi” sedangkan hasil belajar kognitif tergolong “sedang”. Berdasarkan hasil pengamatan langsung di kelas, terdapat beberapa faktor yang memengaruhi kondisi tersebut, antara lain tingkat konsentrasi siswa ketika menggunakan video *stopmotion*, rendahnya interaktivitas pada media tersebut, serta ketelitian siswa dalam menjawab soal.

Hasil persentase dari uji validitas, kepraktisan, dan keefektifan kemudian direkapitulasi. Rekap hasil akhir uji validitas oleh ketiga validator menghasilkan persentase sebesar 99,48%. Uji kepraktisan oleh tiga kelompok serta *pilot test* menghasilkan persentase sebesar 87,75% (praktis). Uji keefektifan menunjukkan skor *N-Gain* keterampilan berpikir kritis sebesar 86,82% (kategori “tinggi” dan “efektif”) serta hasil belajar kognitif sebesar 55,78% (kategori “sedang” dan “cukup efektif”)

Pembahasan

Media video *stopmotion* menghadirkan permasalahan disertai narasi *storytelling* yang mendorong peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa. Ginting *et al.* (2024) menjelaskan bahwa penggunaan *Storytelling Narrative Videos* (SNV) membangun ikatan emosional antara siswa dan materi, menciptakan pembelajaran bermakna, serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Visualisasi video *stopmotion* yang berurutan dan logis memudahkan siswa memahami konsep secara sistematis (Ardianti *et al.*, 2023; Putri *et al.*, 2024), sementara penyajiannya yang menarik menstimulasi imajinasi, penalaran, analisis, dan kemampuan memecahkan masalah (Muhammad *et al.*, 2022).

Peningkatan keterampilan berpikir kritis berbanding lurus dengan hasil belajar kognitif. Tuaputty *et al.* (2021) menemukan korelasi positif sebesar 0,637 antara keduanya, menandakan bahwa semakin tinggi kemampuan berpikir kritis siswa, semakin tinggi pula hasil belajar kognitifnya. Media video *stopmotion* mendukung peningkatan tersebut melalui kombinasi aspek visual dan audio yang merangsang indera penglihatan dan pendengaran, sehingga menumbuhkan respons positif, meningkatkan pemahaman, daya ingat, dan retensi siswa (Putri *et al.*, 2024; Stella & N-olo, 2025; Edora *et al.*, 2023).

Selain itu, narasi *storytelling* pada video *stopmotion* membantu siswa mengintegrasikan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya, sesuai dengan indikator kognitif “menerapkan” (*apply*). Melalui pendekatan SNV, retensi dan penerapan pengetahuan diperkuat karena melibatkan emosi dan asosiasi pengalaman belajar (Ginting *et al.*, 2024). Gaya penceritaan juga mendukung pencapaian indikator “empati” (*empathy*), sebab dapat memantik emosi seperti kegembiraan, antusiasme, dan kesedihan, yang meningkatkan keterlibatan siswa secara mendalam (Zak, 2015; Ginting *et al.*, 2024). Dengan demikian, media video *stopmotion* efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif melalui perpaduan visual, audio, dan narasi yang terintegrasi secara logis serta emosional.

SIMPULAN

Media video *stopmotion* Sistem Saraf Manusia dengan model PBL terbukti valid, praktis, dan efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis serta hasil belajar kognitif siswa. Hasil uji validitas menunjukkan persentase sebesar 99,48% yang termasuk ke dalam kriteria “valid”. Uji kepraktisan menghasilkan persentase sebesar 87,75% yang

termasuk ke dalam kriteria “praktis”. Uji keefektifan menggunakan *N-Gain* menunjukkan hasil “tinggi dan efektif” (86,82%) pada aspek keterampilan berpikir kritis serta “sedang dan cukup efektif” pada aspek hasil belajar kognitif. Saran yang direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya, yakni diperlukan inovasi fitur interaktif agar dapat memfasilitasi siswa dalam memperkuat pemahaman konseptual serta mengevaluasi pemahamannya secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, I. R., Hasanah, U., & Banun, S. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Biologi Siswa saat Pembelajaran Daring. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*, 4(2).
- Agustine, J., Nizkon, & Nawawi, S. (2020). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Kelas X IPA pada Materi Virus. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 3(1), 7-11. DOI: 10.17509/aijbe.v3i1.23297.
- Aka, K. A., Akbar, S., & Sahertian, J. (2018). Development of Validation Instrument for Interactive Multimedia Learning Implementation Plan. *Proceedings of the 1st International Conference on Early Childhood and Primary Education (ECPE 2018)*, 244, 118-123. DOI: 10.2991/ecpe-18.2018.25.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Ardianti, T., Pramadi, A., Paujiah, E., Cahyanto, T., Emsa, F., & Zamani. (2023). Stopmotion Animation Video: A Learning Media on Global Warming for Middle School Students. *Journal of Biology Education*, 6(2), 110-121. DOI: 10.21043/jobbe.v6i2.22617.
- Arends. 2007. *Learning to Teach*. New York: McGraw Hill.
- Azizah, N., Istiyono, E., & Wilujeng, E. (2023). Development of Student Cognitive Learning Outcomes Tests Based on Differentiated Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(1), 194-200. DOI: 10.29303/jppipa.v10i1.5080.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer Science & Business Media.
- Cholik, M., & Umaroh, S. T. (2023). Pemanfaatan Video Animasi Sebagai Media Pembelajaran di Era Digital. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika*, 8(2), 704-709. DOI: 10.29100/jipi.v8i2.4121.
- Dilonia, A., Melki, R. A., & Gusmanlei. (2025). Strategi Pembelajaran Inovatif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Inovasi Pendidikan dan Anak Usia Dini*, 2(2), 7-24. DOI: 10.61132/inpaud.v2i2.232.
- Edora, Fauzi, A., & Majid, A. M. (2023). Efektivitas Penggunaan Media *Stopmotion* Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) dengan Materi Perilaku Jujur dan Adil Siswa Kelas 8 SMP IT Insan Kamil Cikarang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 2185-2190. DOI: 10.31004/jptam.v7i1.5541.
- Fathurrohman, M. (2015). *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Fauziah, A., & Prayogo, M. S. (2023). Penerapan Pendekatan Kontekstual pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Materi Tumbuhan dan Fungsinya pada Siswa

- IV di MI Miftahul Ulum Lumajang. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 12(1), 48-51. DOI: 10.20961/inkuiri.v12i1.68046.
- Ginting, D., Woods, R. M., Barella, Y., Limanta, L. S., Madkur, A., & How, H. E. (2024). The Effects of Digital Storytelling on the Retention and Transferability of Student Knowledge. *SAGE Open Journal*, 1-17. DOI: 10.1177/21582440241271267.
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. California: Corwin.
- Hake. (1998). Analyzing Change Gain Scores. *America Educational Research Association's Division, Measurement and Research Methodology*.
- Hindun, I., Miharja, F. J., Setyawan, D., & Fauzi, A. (2020). Critical Thinking Skills of Students with High Academic Ability: Profile and Its Effect on Cognitive Learning Outcomes. *IJIERT: International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology*, 7(6), 61-66.
- Johan, N. Haris, M., & Supriadi. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa kelas XI IPA SMAN 1 Gunungsari pada Pelajaran Termokimia. *Chemistry Education Practice*, 7(2), 241-247. DOI: 10.29303/cep.v7i2.6585.
- Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 032/H/KR/2024 Tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anaka Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka. 2024. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Laelasari, I., & Wakhidah, N. (2023). Conceptual Understanding and Analysis Conceptual Difficulties of Nervous System: From The Perspective of Pre-Service Biology Teachers. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 6(2).
- Lismaya, L. (2019). *Berpikir Kritis & PBL* (Azizah, N. Ed.) Surabaya: Penerbit Media Sahabat Cendekia.
- Marey, H. A. (2020). Stop-Motion Photography Techniques. *Journal of Desing Sciences and Applied Arts*, 1(2), 38-53. DOI: 10.21608/jdsaa.2020.28471.1005.
- Meriska, N. & Sudibyo, E. (2025). Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(1), 398-406. DOI: 10.51878/science.v5i1.4684.
- Muhammad, H. N., Hidayat, T., Ridwan, M., & Wibowo, S. (2023). The Effect of Stopmotion Learning Media on Learning Motivation. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 14(3), 4637-4644. DOI: 10.35445/alishlah.v14i3.2264.
- Muzamil, I., Kurniasih, S., & Jaenudin, D. (2023). Media Pembelajaran Video Animasi *Stopmotion* Materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Pancasakti Science Education Journal*, 8(1), 23-29.
- Nurlindayani, E., Setiono, & Suhendar. (2021). Profil Hasil Belajar Kognitif Siswa dengan Metode Blended Learning pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(2), 55-62.
- Obeidat, M. M. (2020). The Effect of Lecture-Based and Cooperative Learning Methods of Teaching on Freshmen Student Teachers' Achievement at The Hashemite University in Jordan. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(4), 1172-1188.

- Ploetzner, R., Berney, S., Bétrancourt, M. (2021). When Learning from Animations is More Successful Than Learning from Static Pictures: Learning The Specifics of Change. *Instructional Science*, 49, 497-514. DOI: 10.1007/s11251-021-09541-w.
- Putri, H. E., Maraputra, S. N., Efna, M. J., Permana, Y., Martiningtyas, M. P., Listiyani, P. A., & Wulandari, H. 2020. Improvement of Students Awareness on Cleanliness and Environmental Health Through Stopmotion Video Technology. *Journal of Physics: Conference Series*. DOI: 10.1088/1742-6596/1521/4/042042.
- Roudlo, M. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Melalui Model Pembelajaran Flipped Classroom dengan Pendekatan STEM. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*.
- Sigalingging, D. M., Kurniawan, F., & Dongoran, M. (2025). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Sistem Saraf Manusia. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 10(1), 25-31.
- Sonia, T., Alberida, H., Arsih, F., & Selaras, G. H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 10(1), 78-82.
- Stella, D. G., & N-olo, D. E. (2025). Impact of Tactile and Visual Learning Styles on Secondary School Students of Biology Interest in Taraba State. *Journal of International Science Education and Technology*, 11(2), 74-81.
- Sugiharti, N. & Gayatri, Y. (2025). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Muhammadiyah Kota Surabaya pada Pembelajaran Biologi. *PEDAGO: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 13(1). DOI: 10.30651/jpb.v9i1.9342.
- Tuaputty, H., Leasa, M., Corebima, A. D., & Batlolona, J. R. (2021). The Correlation between Critical Thinking Skills and Cognitive Learning Outcomes. *Ilkogretim Online*, 20(1). DOI: 10.17051/ilkonline.2021.01.029.
- Wardyaningrum, A. R., & Suyanti, S. (2019). Improving Students' Conceptual Understanding of Biology through Quipper School. *Journal of Physics: Conference Series*. DOI: 10.1088/1742-6596/1233/1/012001.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2012). *Pengajaran Pemahaman melalui Desain Edisi Kedua*. Jakarta: PT Indeks.
- Zak, P. J. (2015). Why Inspiring Stories Make Us React: The Neuroscience of Narrative. *Cerebrum*, 2.