Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA

Original Research Paper

Sosialisasi Pembelajaran Fisika Berbasis Konstruksi Animasi Stop Motion bagi Guru IPA di Kabupaten Jember

Chilwatun Nasiroh[1], Rayendra Wahyu Bachtiar[1,2], Supeno[2*]

[1]*Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Jember, Jember, Indonesia;*
[2]*Program Studi Magister Pendidikan IPA, Universitas Jember, Jember, Indonesia.*

DOI : https://doi.org/10.29303/jpmpi.v9i4.16471
Sitasi: Nasiroh, C., Bachtiar, R W., Supeno. (2026). Sosialisasi Pembelajaran Fisika Berbasis Konstruksi Animasi Stop Motion bagi Guru IPA di Kabupaten Jember. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 9(4)

Article history
Received: 21 Oktober 2026
Revised: 30 Oktober 2026
Accepted: 10 November 2026

*Corresponding Author:
Supeno, Universitas Jember, Jember, Indonesia;
Email: supeno.fkip@unej.ac.id

Abstract: Physics learning requires activities that enable students to construct representations and explain the mechanisms underlying physical phenomena. One possible approach is student-generated stop-motion animation, in which sequences of photographs are constructed to represent changes in a physical system. The pedagogical value of stop-motion animation lies not only in the resulting visual product but also in students' processes of identifying components, determining interactions, sequencing events, and evaluating scientific explanations. This community service activity aimed to introduce a learning approach based on stop-motion animation construction to science teachers through presentations and demonstrations. The activity was conducted at SMP Negeri 3 Ambulu, Jember Regency, Indonesia, involving 60 science teachers from the regional Science Teachers' Association (MGMP). Implementation consisted of preparation, presentations, animation production demonstrations, and discussion. The demonstrations were conducted by the presenters, while participants observed the procedures. The documented outcome was the implementation of the planned introduction and demonstration sessions. To elaborate on possible classroom applications, illustrative student-learning activities involving uniform linear motion, pendulum oscillations, collisions, and mechanical energy transformation are presented. Student-generated stop-motion animation has potential to support representational construction and mechanistic reasoning, although these outcomes were not evaluated in the present community service activity. Further teacher mentoring and classroom implementation are recommended.

Keywords: Stop-Motion Animation; Learning Process; Mechanistic Reasoning; Science Education; Community Service

Pendahuluan

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), khususnya fisika, tidak hanya menuntut siswa menguasai fakta, konsep, dan persamaan matematis, tetapi juga memahami bagaimana suatu fenomena terjadi. Pemahaman tersebut melibatkan kemampuan mengidentifikasi objek atau komponen suatu sistem, menjelaskan aktivitas yang dilakukan komponen, serta menghubungkan interaksi antarobjek dengan perubahan keadaan yang dapat diamati.

Dalam pembelajaran fisika, fenomena seperti gerak benda, tumbukan, getaran, dan perubahan energi memiliki karakteristik dinamis. Fenomena tersebut berlangsung melalui serangkaian perubahan keadaan yang saling berkaitan. Oleh karena itu, pemahaman siswa perlu dibangun melalui kegiatan yang memungkinkan mereka mengamati, merepresentasikan,

© 2026 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 3.0 license.

menjelaskan, dan mengevaluasi urutan proses yang terjadi.

Pembelajaran yang hanya menekankan penyampaian informasi berpotensi membatasi kesempatan siswa untuk membangun penjelasan secara mandiri. Penggunaan gambar dan animasi dapat membantu memperlihatkan suatu fenomena, tetapi aktivitas belajar yang lebih mendalam memerlukan keterlibatan siswa dalam menentukan bagaimana fenomena tersebut direpresentasikan. Mayer dan Moreno (2002) menjelaskan bahwa animasi dapat mendukung pembelajaran multimedia apabila penyajiannya mempertimbangkan prinsip pemrosesan informasi visual dan verbal. Sementara itu, Ainsworth (2006) mengemukakan bahwa penggunaan beberapa representasi dapat membantu proses pembelajaran. Representasi visual dapat dikombinasikan dengan diagram, grafik, penjelasan verbal, dan persamaan matematis.

Salah satu pendekatan yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengonstruksi representasi adalah pembuatan animasi *stop motion*. Teknik ini dilakukan melalui pengambilan serangkaian gambar objek yang posisi atau konfigurasinya diubah secara bertahap. Ketika gambar ditampilkan secara berurutan, terbentuk kesan gerakan yang merepresentasikan suatu proses. Dalam konteks pendidikan, *stop motion* dapat dipandang melalui dua fungsi. Pertama, animasi dapat digunakan sebagai media visual yang disajikan oleh guru untuk membantu menjelaskan materi. Kedua, pembuatan animasi dapat dirancang sebagai aktivitas belajar yang melibatkan siswa secara aktif dalam mengonstruksi representasi fenomena ilmiah. Fungsi kedua memiliki perhatian khusus dalam kegiatan pengabdian ini. Siswa tidak hanya menjadi penonton animasi, tetapi dapat dilibatkan sebagai pembuat representasi yang harus menentukan komponen, posisi, interaksi, dan urutan perubahan keadaan suatu sistem.

Proses konstruksi animasi *stop motion* berhubungan dengan penalaran mekanistik (*mechanistic reasoning*), yaitu penalaran yang digunakan untuk menjelaskan bagaimana suatu fenomena dihasilkan melalui komponen, aktivitas, interaksi, dan pengorganisasian proses. Bachtiar et al. (2021) membahas penggunaan animasi *stop motion* yang dikonstruksi oleh siswa untuk mendukung penalaran mekanistik dalam pembelajaran fisika. Kajian tersebut memberikan landasan bahwa pembuatan animasi dapat dipandang sebagai bagian dari aktivitas berpikir ilmiah, bukan sekadar proses produksi media audiovisual.

Dalam pembuatan animasi, siswa perlu menentukan apa yang harus ditampilkan, bagaimana objek berubah, serta mengapa perubahan tersebut terjadi. Ketika representasi yang dibuat belum sesuai dengan konsep ilmiah, siswa dapat didorong untuk mendiskusikan dan merevisi animasinya. Dengan demikian, proses konstruksi animasi dapat menjadi ruang untuk mengembangkan penjelasan ilmiah melalui aktivitas merancang, merepresentasikan, mengevaluasi, dan merevisi. Farrokhnia et al. (2020) membahas penggunaan animasi *stop motion* yang dihasilkan siswa dalam pembelajaran sains melalui kajian literatur sistematis. Hoban dan Nielsen (2014) juga menjelaskan penggunaan *slowmation* untuk mendukung diskusi mengenai penjelasan konsep sains. Penelitian tersebut memperlihatkan relevansi animasi yang dibuat oleh peserta didik dengan aktivitas pembelajaran yang menekankan konstruksi representasi. Dalam konteks pendidikan calon guru, Wishart (2017) membahas penggunaan pembuatan animasi *stop motion* dalam mempelajari cara mengajarkan sains.

Pada pembelajaran IPA di tingkat sekolah menengah pertama, animasi *stop motion* dapat diterapkan pada berbagai konsep, antara lain gerak, energi, tumbukan, dan getaran. Aristanti et al. (2024) membahas penggunaan animasi *stop motion* oleh siswa SMP dalam pembelajaran konsep energi. Walaupun memiliki potensi, penerapan pembelajaran berbasis konstruksi animasi memerlukan kesiapan guru dalam merancang aktivitas yang tidak hanya berorientasi pada hasil video. Guru perlu memahami bagaimana proses pembuatan animasi dapat diarahkan pada identifikasi fenomena, penyusunan penjelasan, dan evaluasi kesesuaian konsep fisika. Kegiatan pengenalan pendekatan pembelajaran berbasis *stop motion* kepada guru menjadi relevan karena guru memiliki peran penting dalam merancang pengalaman belajar siswa. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat, perguruan tinggi dapat memperkenalkan hasil kajian dan penelitian pendidikan sebagai alternatif pendekatan yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran di sekolah.

Musyawarah Guru Mata Pelajaran

(MGMP) merupakan salah satu forum profesional guru yang dapat menjadi mitra dalam kegiatan tersebut. Forum ini menyediakan ruang bagi guru untuk mengikuti kegiatan pengembangan pengetahuan dan mendiskusikan alternatif pendekatan pembelajaran. Berdasarkan pertimbangan tersebut, tim pengabdian dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember melaksanakan kegiatan bersama MGMP IPA Kabupaten Jember Wilayah Timur. Kegiatan difokuskan pada pengenalan dan demonstrasi pembuatan animasi *stop motion* sebagai dasar untuk memahami kemungkinan penerapannya dalam aktivitas belajar siswa. Tujuan kegiatan pengabdian adalah memperkenalkan prinsip pembelajaran berbasis konstruksi animasi *stop motion*, mendemonstrasikan prosedur pembuatannya, serta membahas bagaimana proses tersebut dapat dikembangkan menjadi aktivitas belajar siswa untuk menjelaskan fenomena fisika.

Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat menggunakan metode sosialisasi, demonstrasi, dan diskusi. Pendekatan ini diarahkan pada pengenalan konsep pembelajaran berbasis konstruksi animasi *stop motion* kepada guru IPA. Kegiatan dilaksanakan di SMP Negeri 3 Ambulu, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Peserta berjumlah 60 guru IPA yang tergabung dalam MGMP IPA Kabupaten Jember Wilayah Timur. Kegiatan dilaksanakan melalui tiga tahapan utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan penutupan.

Tahap Persiapan

Tahap persiapan mencakup koordinasi dengan mitra dan penyusunan materi mengenai pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran IPA. Materi animasi *stop motion* disiapkan untuk memperkenalkan prinsip pembuatan animasi dan relevansinya dengan pembelajaran fisika. Materi kegiatan didasarkan pada gagasan penggunaan animasi yang dibuat oleh siswa sebagai aktivitas representasi fenomena fisika. Salah satu landasan ilmiah kegiatan pengabdian ini adalah penelitian Bachtiar et al. (2021) mengenai hubungan antara pembuatan animasi *stop motion* dan penalaran mekanistik.

Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan melalui pemaparan materi dan demonstrasi. Pemateri memperkenalkan animasi *stop motion*, menjelaskan prinsip pembuatannya, serta memperlihatkan proses pengambilan dan penyusunan gambar menjadi animasi. Selanjutnya, kegiatan dilanjutkan dengan diskusi mengenai kemungkinan penerapan teknologi tersebut dalam pembelajaran IPA.

Tahap Penutupan

Tahap penutupan dilakukan melalui penguatan kembali pokok materi dan pembahasan mengenai kemungkinan tindak lanjut kegiatan.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan bersama 60 guru IPA yang tergabung dalam MGMP IPA Kabupaten Jember Wilayah Timur di SMP Negeri 3 Ambulu, Kabupaten Jember. Kegiatan mencakup penyampaian materi mengenai pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran IPA, pengenalan animasi *stop motion*, demonstrasi pembuatan animasi, dan diskusi. Dalam kegiatan tersebut, animasi *stop motion* diperkenalkan sebagai teknologi yang dapat digunakan untuk merepresentasikan fenomena fisika melalui rangkaian perubahan posisi atau keadaan objek.



Gambar 1 Dokumentasi kegiatan pengabdian kepada guru MGMP IPA Kabupaten Jember Wilayah Timur.

Demonstrasi Pembuatan Animasi Stop Motion

Pemateri memperlihatkan prinsip pembuatan animasi menggunakan serangkaian gambar. Melalui demonstrasi, peserta memperoleh kesempatan mengamati bagaimana gambar-gambar diam dapat disusun menjadi representasi gerakan. Pelaksanaan kegiatan menekankan pengenalan prosedur pembuatan animasi. Peserta mengikuti

penjelasan dan mengamati demonstrasi yang dilakukan pemateri.

Pemateri memperlihatkan bagaimana perubahan posisi objek dapat didokumentasikan secara bertahap untuk menghasilkan rangkaian gambar. Proses pembuatan animasi diawali dengan penentuan objek dan perubahan keadaan yang akan direpresentasikan. Selanjutnya, objek ditempatkan pada posisi awal dan diambil gambarnya. Objek kemudian dipindahkan secara bertahap dan didokumentasikan kembali. Prosedur tersebut diulang hingga seluruh urutan gerakan selesai direkam. Gambar-gambar yang diperoleh kemudian disusun secara berurutan sehingga menghasilkan animasi.

Demonstrasi pada kegiatan pengabdian ini memperlihatkan bahwa pembuatan animasi memerlukan perencanaan urutan kejadian. Setiap gambar merepresentasikan keadaan tertentu, sedangkan hubungan antargambar menunjukkan perubahan keadaan suatu sistem. Dalam pembelajaran fisika, proses ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan meminta siswa menjelaskan alasan perubahan posisi atau keadaan objek pada setiap tahapan. Hoban dan Nielsen (2014) membahas penggunaan pembuatan animasi sebagai sarana untuk menghasilkan penjelasan dan diskusi konsep sains. Oleh karena itu, demonstrasi teknis dapat menjadi pengantar bagi guru untuk memperkenalkan bagaimana aktivitas konstruksi animasi dirancang sebagai proses belajar.

Rancangan Proses Pembelajaran Berbasis Konstruksi Stop Motion

Pembelajaran berbasis konstruksi animasi *stop motion* dapat dirancang melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan. Tahapan tersebut meliputi pengamatan fenomena, penyusunan penjelasan awal, pembuatan *storyboard*, konstruksi animasi, diskusi, revisi, dan presentasi. Rancangan tahapan disajikan pada Tabel 1. Rancangan ini menempatkan animasi sebagai bagian dari proses pembelajaran, bukan semata-mata sebagai produk akhir. Aktivitas belajar berlangsung ketika siswa membuat keputusan, menyusun penjelasan, dan mengevaluasi kesesuaian representasi dengan konsep fisika.

Tabel 1. Rancangan tahapan pembelajaran berbasis konstruksi animasi stop motion

Tahapan	Aktivitas siswa	Fokus pembelajaran
Pengamatan fenomena	Mengamati peristiwa fisika	Mengidentifikasi sistem dan fenomena
Penjelasan awal	Menyusun dugaan mekanisme	Mengembangkan penalaran awal
Storyboard	Menentukan urutan keadaan	Mengorganisasi representasi
Konstruksi animasi	Mengambil dan menyusun frame	Merepresentasikan proses
Diskusi	Menjelaskan dan mengevaluasi animasi	Menghubungkan representasi dengan konsep
Revisi	Memperbaiki animasi dan penjelasan	Mengevaluasi ketepatan ilmiah
Presentasi	Menyampaikan penjelasan fenomena	Mengomunikasikan penalaran ilmiah

Langkah Penggunaan Aplikasi Stop Motion



Gambar 2 Diagram alir tahapan pembuatan animasi stop motion menggunakan aplikasi Stop Motion Studio, mulai dari pembuatan proyek hingga ekspor video.

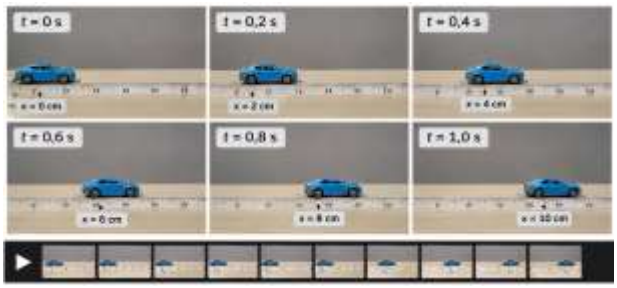
Dalam penerapan pembelajaran berbasis konstruksi animasi, siswa memerlukan perangkat untuk mengambil dan menyusun gambar. Prosedur teknis yang disajikan pada Gambar 2, merupakan contoh yang dapat digunakan guru ketika merancang aktivitas belajar siswa menggunakan aplikasi *stop motion*.

Dalam pembelajaran fisika, prosedur teknis tersebut perlu dihubungkan dengan aktivitas penalaran. Siswa tidak cukup hanya menghasilkan video, tetapi juga harus mampu menjelaskan mengapa objek ditempatkan pada posisi tertentu dan bagaimana perubahan tersebut berkaitan dengan konsep fisika.

Stop Motion sebagai Proses Pembelajaran Fisika

Penggunaan animasi *stop motion* dalam pembelajaran dapat diarahkan pada dua pendekatan. Pada pendekatan pertama, animasi berfungsi sebagai media visual yang digunakan guru untuk menyampaikan informasi. Pada pendekatan kedua, proses pembuatan animasi menjadi bagian dari aktivitas belajar siswa.

Pendekatan kedua menempatkan siswa sebagai pembuat representasi ilmiah. Siswa tidak hanya mengamati suatu fenomena, tetapi juga perlu menentukan bagaimana fenomena tersebut direpresentasikan melalui rangkaian gambar. Contoh penerapannya ditunjukkan pada Gambar 3 untuk gerak lurus beraturan, Gambar 4 untuk getaran bandul sederhana, Gambar 5 untuk tumbukan dua benda, dan Gambar 6 untuk perubahan energi. Dalam proses pembuatannya, siswa perlu mengidentifikasi objek, menentukan urutan kejadian, serta menjelaskan perubahan keadaan berdasarkan konsep fisika.



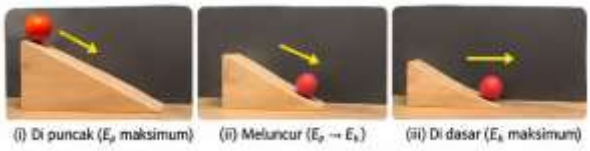
Gambar 3 *Stop motion* pada gerak lurus beraturan



Gambar 4 *Stop motion* pada getaran bandul sederhana



Gambar 5 *Stop motion* pada tumbukan dua benda



Gambar 6 *Stop motion* untuk menggambarkan konsep perubahan energi

Bachtiar et al. (2021) membahas penggunaan animasi *stop motion* yang dikonstruksi oleh siswa untuk mendukung penalaran mekanistik dalam pembelajaran fisika. Dalam pendekatan tersebut, konstruksi animasi berkaitan dengan proses menjelaskan fenomena melalui komponen, aktivitas, dan interaksi. Dengan demikian, pembuatan animasi dapat dirancang sebagai aktivitas pembelajaran yang menuntut siswa membangun penjelasan terhadap suatu proses fisis.

Peran guru dalam pendekatan ini bukan hanya memberikan instruksi teknis penggunaan aplikasi, tetapi juga memfasilitasi proses berpikir ilmiah siswa. Guru dapat mengajukan pertanyaan mengenai penyebab gerakan, interaksi antarobjek, dan kesesuaian representasi dengan konsep fisika. Ketika ditemukan ketidaksesuaian, siswa dapat merevisi *storyboard*, urutan gambar, atau penjelasan yang menyertainya. Proses revisi tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengevaluasi dan memperbaiki pemahamannya. Namun, dalam kegiatan pengabdian ini, proses pembelajaran oleh siswa belum diimplementasikan secara langsung. Uraian dan ilustrasi tersebut merupakan landasan pedagogis bagi pengembangan kegiatan setelah sosialisasi kepada guru.

Keterbatasan Kegiatan dan Tindak Lanjut

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini memiliki keterbatasan pada bentuk pelaksanaan dan evaluasi. Pertama, kegiatan dilaksanakan melalui sosialisasi dan demonstrasi oleh pemateri. Peserta belum melakukan praktik pembuatan animasi secara mandiri, sehingga keterampilan mereka dalam menggunakan aplikasi dan

mengembangkan aktivitas pembelajaran belum dapat dinilai. Kedua, kegiatan belum melibatkan siswa dalam aktivitas konstruksi animasi. Oleh karena itu, belum tersedia data mengenai proses belajar siswa atau perkembangan penalaran mekanistik melalui pendekatan tersebut. Ketiga, kegiatan belum menggunakan instrumen evaluasi seperti *pretest-posttest*, angket respon, atau rubrik penilaian produk. Dengan demikian, perubahan pengetahuan dan keterampilan peserta tidak dapat disimpulkan secara kuantitatif.

Sebagai tindak lanjut, kegiatan dapat dikembangkan menjadi lokakarya praktik bagi guru. Dalam kegiatan tersebut, guru dapat dilibatkan dalam penyusunan *storyboard*, pembuatan animasi, diskusi ketepatan konsep, dan perancangan aktivitas belajar siswa. Tahap berikutnya dapat berupa pendampingan implementasi pembelajaran di sekolah. Guru dapat merancang kegiatan yang melibatkan siswa dalam proses pembuatan animasi untuk menjelaskan fenomena fisika. Evaluasi kegiatan lanjutan dapat diarahkan pada kualitas representasi yang dibuat siswa, kemampuan menjelaskan mekanisme fenomena, serta proses diskusi dan revisi selama konstruksi animasi. Dengan demikian, pengenalan teknologi melalui kegiatan pengabdian ini dapat menjadi tahap awal menuju pengembangan pembelajaran fisika yang menekankan aktivitas konstruksi representasi dan penjelasan ilmiah.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa sosialisasi dan demonstrasi pembuatan animasi *stop motion* telah dilaksanakan kepada 60 guru IPA yang tergabung dalam MGMP IPA Kabupaten Jember Wilayah Timur di SMP Negeri 3 Ambulu, Kabupaten Jember. Kegiatan meliputi penyampaian materi, pengenalan prinsip animasi *stop motion*, demonstrasi pembuatan animasi, serta diskusi mengenai kemungkinan penerapannya dalam pembelajaran fisika. Animasi *stop motion* memiliki potensi untuk dikembangkan bukan hanya sebagai media visual, tetapi juga sebagai proses pembelajaran yang melibatkan siswa dalam mengonstruksi representasi fenomena fisika. Aktivitas tersebut dapat dirancang melalui pengamatan fenomena, penyusunan penjelasan awal, pembuatan *storyboard*, konstruksi animasi, diskusi, revisi, dan presentasi.

Saran

Hasil kegiatan pengabdian ini masih terbatas pada terlaksananya pengenalan dan demonstrasi kepada guru. Kegiatan belum mengevaluasi peningkatan kompetensi guru maupun dampak pendekatan tersebut terhadap pembelajaran siswa. Oleh karena itu, kegiatan lanjutan berupa lokakarya praktik, pendampingan guru, dan implementasi pembelajaran berbasis konstruksi animasi oleh siswa diperlukan untuk mengevaluasi potensi pendekatan ini dalam mendukung pemahaman konsep dan penalaran mekanistik siswa pada pembelajaran IPA.

Ucapan Terima Kasih

Tim pengabdian menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, pengurus MGMP IPA Kabupaten Jember Wilayah Timur, SMP Negeri 3 Ambulu, serta seluruh guru peserta yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Daftar Pustaka

Ainsworth, S. 2006. DeFT: A Conceptual Framework for Considering Learning with Multiple Representations. *Learning and Instruction*, Vol. 16, No. 3, hal. 183–198. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.03.001.

Aristanti, D., Wahyuni, S., dan Bachtiar, R. W. 2024. Penggunaan Animasi Stop-Motion oleh Siswa SMP dalam Mengembangkan Pemahaman Konsep Energi. *ScienceEdu*, Vol. 7, No. 2, hal. 70–77. https://doi.org/10.19184/se.v7i02.53352.

Bachtiar, R. W., Meulenbroeks, R., dan van Joolingen, W. R. 2021. Stimulating Mechanistic Reasoning in Physics Using Student-Constructed Stop-Motion Animations. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 30, hal. 777–790. https://doi.org/10.1007/s10956-021-09918-z.

Bachtiar, R. W., dkk. 2024. Understanding How Student-Constructed Stop-Motion Animations Promote Mechanistic Reasoning: A Theoretical Framework and

Empirical Evidence. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 61, No. 2, hal. 289–318. https://doi.org/10.1002/tea.21891.

Farrokhnia, M., Meulenbroeks, R., dan van Joolingen, W. R. 2020. Student-Generated Stop-Motion Animation in Science Classes: A Systematic Literature Review. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 29, hal. 797–812. https://doi.org/10.1007/s10956-020-09857-1.

Hoban, G., dan Nielsen, W. 2014. Creating a Narrated Stop-Motion Animation to Explain Science: The Affordances of "Slowmation" for Generating Discussion. *Teaching and Teacher Education*, Vol. 42, hal. 68–78. https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.04.007.

Mayer, R. E., dan Moreno, R. 2002. Animation as an Aid to Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, Vol. 14, hal. 87–99. https://doi.org/10.1023/A:1013184611077.

Nielsen, W. 2015. Designing a Digital Teaching Resource to Explain Phases of the Moon: A Case Study of Preservice Elementary Teachers Making a Slowmation. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 52, No. 9, hal. 1207–1233. https://doi.org/10.1002/tea.21242.

Wishart, J. 2017. Exploring How Creating Stop-Motion Animations Supports Student Teachers in Learning to Teach Science. *Journal of Research on Technology in Education*, Vol. 49, No. 1–2, hal. 88–101. https://doi.org/10.1080/15391523.2017.1291316.