

**PENGEMBANGAN MEDIA AUDIOVISUAL ANIMASI UNTUK
PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA
MATERI SISTEM EKSKRESI KELAS XI SMA**

SKRIPSI

OLEH:

RENDI SATRIA

NIM:060912281722036

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PENDIDIKAN BIOLOGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021/2022**

**PENGEMBANGAN MEDIA AUDIOVISUAL ANIMASI UNTUK
PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA
MATERI SISTEM EKSKRESI KELAS XI SMA**

SKRIPSI

oleh:

RENDI SATRIA

NIM:060912281722036

Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan:

Pembimbing 1,



Dr. Adeng Slamet, M. Si

NIP 196006111986031002

Pembimbing 2



Dr. Yenny Anwar, M. Pd.

NIP 197910142003122002

Mengetahui

Koordinator program Studi



Dr. Yenny Anwar, M. Pd.

NIP 197910142003122002



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rendi Satria

NIM : 06091281722036

Program Studi : Pendidikan Biologi

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Audiovisual ANimasi untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikian lah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang,, 27 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Rendi Satria

NIM 06091281722036

PRAKATA

Skripsi dengan judul Pengembangan Media Audiovisual Animasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI SMA disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Dr. Adeng Slamet, M.Si. dan ibu Dr. Yenny Anwar, S.Pd., M.Pd. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada bapak Dr. Hartono, M.A., Dekan FKIP Unsri, Ketua dan Sekretaris Jurusan Pendidikan bapak Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd., dan bapak Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D., serta Koordinator Program Studi Pendidikan ibu Dr. Yenny Anwar, S.Pd., M.Pd. yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada bapak Masagus Mhd. Tibrani, S.Pd., M.Si. selaku reviewer yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi biologi dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, 27 Juli 2022

Penulis,



Rendi Satria

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Pernyataan	iii
Prakata.....	iv
Daftar isi.....	v
Abstrak	vi
BAB I Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
Daftar Pustaka	7

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk media audiovisual animasi pada materi Sistem Ekskresi yang valid, praktis, dan efektif untuk kelas XI SMA. Penelitian ini menggunakan model 4D yang meliputi tahap Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), dan Penyebaran (*Disseminate*). Subjek penelitian ini meliputi 10 orang peserta didik SMA Sriwijaya Negara Palembang yang terdiri atas 5 orang peserta didik kelas XI IPA 2 dan 5 orang peserta didik kelas XI IPA 3, serta 2 pendidik mata pelajaran biologi. Teknik pengumpulan data meliputi uji kevalidan dan uji kepraktisan secara teori menggunakan lembar validasi yang dinilai oleh para validator ahli dan pendidik, uji kepraktisan secara praktis menggunakan lembar angket pada *google form* yang diisi oleh peserta didik, serta uji keefektifan untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan melakukan uji coba di lapangan menggunakan desain uji coba *pretest-posttest control group design*. Berdasarkan data diperoleh hasil uji kevalidan produk akhir adalah 4,84 pada kategori sangat valid berdasarkan penilaian aspek media dan aspek materi. Hasil uji kepraktisan secara teori oleh validator ahli dan pendidik sebesar 96,8% dan secara praktis oleh peserta didik sebesar 98,2%. Hasil uji keefektifan menunjukkan hasil N-gain rata-rata kelompok eksperimen 0,445 pada kategori sedang dan kelompok kontrol 0,087 pada kategori rendah sehingga media audiovisual animasi sistem ekskresi dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran karena telah memenuhi kriteria yang valid, praktis, dan efektif.

Kata-kata kunci: Penelitian pengembangan, media audiovisual animasi, berpikir kritis

ABSTRACT

This study aims for developing an animation audiovisual media product in Excretory System material which is valid, practical, and effective at Grade XI High School. This study uses a 4D model which consists of Define, Design, Develop, and Disseminate stages. Subjects of this study were 10 students of SMA Sriwijaya Negara which included 5 students of XI IPA 2 class and 5 students of XI IPA 3 class, also 2 biology teachers. The collecting data technique consist of validity test and practicality test on theory use a validation sheet that evaluated by validator expert and teachers, practicality test by real practice uses a questionnaire sheet on google form that filled by students, also effectivity test to measure increase in critical thinking skill by test in the field uses pretest-posttest control group design test. Based on gathered data the result of validity tests for the final product was 4,84 in the very valid category based on the media and material aspect evaluation. The result of practicality test on theory by validator expert and biology teachers was 96,8% and on the real practice by students was 98,2%. The result of effectivity test shows the average N-Gain result by the experimental group was 0,445 in moderate category and by the control group was 0,087 in low category so it states that the animation audiovisual media in Excretory System material is feasible to be used in learning because it has met the criteria of being valid, practice, and effective.

Keywords : *Development research, animation audiovisual media, critical thinking*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era globalisasi sekarang ini, khususnya di masa yang lebih dikenal dengan masa Revolusi Industri 4.0, perkembangan teknologi komunikasi dan informasi membawa pengaruh besar terhadap dunia pendidikan, khususnya dalam hal perancangan media pembelajaran. Teknologi berkembang dengan sangat cepat di abad ke-21 dan perkembangan ini membawa banyak inovasi pada dunia pendidikan (Baglama, dkk., 2018). Teknologi berperan terhadap perkembangan dunia pendidikan karena teknologi pendidikan adalah kajian dan praktik untuk membantu proses belajar dan meningkatkan kinerja dengan membuat, menggunakan, dan mengelola proses sumber teknologi yang memadai (Purwanto dan Meinarsih, 2018). Dengan bantuan dari penggunaan perangkat teknologi komputer, pendidik dapat mengembangkan suatu media pembelajaran yang dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi pembelajaran di kelas.

Salah satu tuntutan pendidikan pada abad ke-21 adalah pengembangan kemampuan berpikir kritis. Berpikir Kritis adalah berpikir masuk akal dan reflektif yang difokuskan untuk pengambilan keputusan tentang hal yang dapat dipercaya atau kegiatan berpikir yang mengutamakan aspek kompetensi antara lain; memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat inferensia, membuat penjelasan lebih lanjut, dan mengatur strategi dan taktik (Anwar, dkk., 2020). Kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan bagi peserta didik agar dapat mempersiapkan diri dalam jangka panjang, khususnya dalam kehidupan bermasyarakat dan kemampuan praktikal dunia kerja. Pengembangan kemampuan berpikir kritis sangat berkaitan dengan kemampuan bekerja intelektual yang diperlukan untuk mengembangkan kemampuan *problem-solving* di dunia kerja (Crenshaw, dkk., 2011). Peserta didik, dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, harus menjadi peserta aktif dalam proses belajar mengajar sehingga mereka mampu mengarahkan diri masing-

masing agar meraih tujuan dan cita-cita di masa depan (Uribe-Enciso, dkk., 2017). Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan dengan selalu mempertanyakan fenomena yang terjadi di lingkungan (Anwar, dkk., 2020). Pendidik seharusnya berperan untuk mengubah paradigma pendidikan “menyuapi” dan membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya (Uribe-Enciso, dkk., 2017).

Pendidikan sains di sekolah-sekolah kenyataannya belum berorientasi ke arah peningkatan kemampuan berpikir kritis (Adiwijaya, dkk., 2016). Salah satu permasalahan pada pembelajaran biologi adalah banyak menggunakan alat peraga yang memiliki harga yang cukup tinggi sehingga penggunaannya tidak mencukupi kegiatan pembelajaran (Muyaroah dan Fajartia, 2017). Kurangnya kelengkapan alat peraga yang mendukung menyebabkan pembelajaran sains tidak berjalan efektif sehingga kemampuan berpikir kritis pun kurang berkembang.

Peserta didik juga mengalami kesulitan berpikir mengenai konsep-konsep biologi yang rumit. Pembelajaran biologi umumnya berpusat pada media buku teks dan LKS membuat peserta didik kesulitan memahami materi yang bersifat abstrak (Oktarini, dkk., 2013). Pembelajaran sains juga masih menggunakan paradigma *teacher centered* sehingga peserta didik hanya menyerap informasi secara pasif (Adiwijaya, dkk., 2016). Cara seperti ini membuat pembelajaran biologi dianggap sebagai pelajaran hapalan hanya untuk sekedar menjawab soal. Penelitian yang dilakukan oleh Adiwijaya, dkk. (2016) menyatakan sebanyak 74% responden kelas XI mengungkapkan bahwa pembelajaran biologi yang selama ini dilakukan hanya sekedar menyimak penjelasan pendidik dan mengerjakan soal latihan. Adiwijaya, dkk. (2016) juga menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik yang rendah dapat dilihat dari kurang kritisnya bertanya atau mengemukakan pendapatnya selama pembelajaran dan tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi juga rendah karena umumnya peserta didik masih berorientasi untuk menghafal Masalah-masalah di atas juga ditambah dengan diberlakukannya kebijakan belajar daring untuk semua instansi pendidikan akibat adanya pandemi Covid-19. Hal ini menyebabkan pertemuan tatap muka yang komunikatif antara pendidik dan peserta didik menjadi sangat terbatas.

Salah satu media pembelajaran berbasis komputer yang membantu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak dalam pembelajaran biologi adalah media audiovisual animasi. Media animasi dapat membantu menyajikan materi abstrak yang sulit diamati dan dibayangkan oleh peserta didik di dunia nyata. Hadirnya media animasi dalam pembelajaran dapat pula membantu peserta didik memahami materi yang abstrak menjadi lebih konkret, sehingga peserta didik tidak hanya menghayal (Sari, dkk., 2017). Teknologi animasi komputer dapat dimanfaatkan untuk memberikan tampilan visual yang mensimulasikan konsep-konsep abstrak biologis yang sulit diamati melalui eksperimen dan pengumpulan data sehingga dapat mendukung pada pembelajaran sains yang dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Visualisasi membantu memahami kejadian biologis kompleks yang terlalu kecil untuk dilihat, atau yang terlalu cepat untuk diamati dengan indera (Jenkinson & McGill, 2013). Media visualisasi dapat membantu peserta didik dalam memahami suatu proses yang tidak dapat diamati secara langsung dalam kehidupan sehari-hari (Maryanti & Kurniawan, 2018). Penyampaian materi dengan media audio visual merupakan salah satu pengalaman baru dalam pembelajaran peserta didik, sehingga peserta didik menjadi tertarik untuk memperhatikan tayangan yang ditampilkan pendidik (Sari, dkk., 2017). Animasi yang didesain menarik akan membuat pembelajaran tidak membosankan dan dapat memotivasi belajar peserta didik (Sari, dkk., 2017). Animasi juga dapat digunakan di luar kelas sebagai *review* dari materi pelajaran (Reindl, dkk., 2015). Animasi adalah proses teknis, secara umum, menghasilkan ilusi gerakan dari pengamat dari urutan gambar yang dihasilkan dalam pengurutan secara analog atau digital (Baglama, dkk., 2018). Media animasi yang disusun atas gambar-gambar yang terlihat hidup, selain dapat mempermudah pendidik dalam penyampaian materi di kelas juga dapat meningkatkan minat dan menarik perhatian peserta didik lebih karena sifatnya yang unik dan menarik (Ferry & Kamil, 2019). Ilusi gerakan media animasi dapat dimanfaatkan untuk merancang secara visual proses-proses biologis yang ada pada tubuh makhluk hidup, seperti perpindahan zat pada materi Sistem Ekskresi.

Berdasarkan hasil observasi di SMA Sriwijaya Negara, salah satu materi pada mata pelajaran biologi yang kurang diminati peserta didik adalah materi Sistem Ekskresi. Hal ini menyebabkan kurangnya pemahaman dan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi ini. Peserta didik kurang memahami secara kritis bagaimana cara menanggapi isu-isu kesehatan yang berkaitan dengan sistem ekskresi, perilaku apa saja yang menyebabkan gangguan sistem ekskresi, dan bagaimana cara menjaga kesehatan sistem ekskresi dalam kehidupan sehari-hari. Pendidik berusaha menggunakan berbagai cara untuk meningkatkan minat peserta didik salah satunya adalah menggunakan media animasi sistem ekskresi yang tersedia secara luas di *youtube*. Namun media animasi yang telah digunakan hanya mengutamakan aspek hiburan saja untuk menarik perhatian peserta didik, belum dirancang sesuai dengan aspek dan indikator berpikir kritis. Penelitian pengembangan media audiovisual animasi diharapkan dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah khususnya pada peningkatan kemampuan berpikir kritis. Dalam hal ini, penulis memilih materi Sistem Ekskresi. Materi Sistem Ekskresi tercantum pada KD 3.9 dan 4.9 Biologi kelas XI SMA, merupakan salah satu materi yang banyak menjelaskan tentang proses-proses fisiologis yang rumit serta kurang diminati oleh peserta didik sehingga dibutuhkan media tambahan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mengambil judul “Pengembangan Media Audiovisual Animasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI SMA”.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana teknis pengembangan media audiovisual animasi pada pembelajaran biologi materi Sistem Ekskresi untuk mencapai peningkatan kemampuan berpikir kritis kelas XI SMA?
2. Bagaimana tingkat kevalidan dan kepraktisan media audiovisual animasi pada pembelajaran biologi materi Sistem Ekskresi kelas XI SMA?

3. Bagaimana tingkat keefektifan media audiovisual animasi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran biologi materi Sistem Ekskresi kelas XI SMA?

1.3. Batasan Masalah

Masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini dibatasi pada pengembangan media audiovisual animasi untuk melihat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan media meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran Biologi Materi Sistem Ekskresi pada Kompetensi Dasar 3.9 dan 4.9 baik pada pembelajaran daring maupun luring. Media audiovisual animasi yang dikembangkan disesuaikan dengan indikator dan tujuan pembelajaran serta disertai dengan validasi ahli. Pengukuran kemampuan berpikir kritis memperhatikan aspek-aspek berpikir kritis sebagai berikut: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat interferensia, membuat penjelasan lebih lanjut, strategi dan taktik.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Tahap-tahap pada penelitian ini mengikuti tahapan dikembangkan Thagarajan yaitu 4-D (Four-D Models) yang terdiri dari pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*) dan tahap penyebaran (*disseminate*). Pada penelitian ini, tahap yang dilakukan hanya sampai pada tahap pengembangan (*development*).

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui teknis cara pengembangan media audiovisual animasi pada pembelajaran biologi materi Sistem Ekskresi kelas XI SMA
2. Mengetahui tingkat kevalidan dan kepraktisan media audiovisual animasi pada pembelajaran biologi materi Sistem Ekskresi kelas XI SMA

3. Mengetahui bagaimana keefektifan media audiovisual animasi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis pembelajaran biologi materi Sistem Ekskresi kelas XI SMA

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan memberikan sumbangsih dalam meningkatkan kualitas pendidikan khususnya pada pembelajaran biologi.

1. bagi pendidik:
 - a. Menambah variasi media pembelajaran yang dapat digunakan pendidik dalam pembelajaran;
 - b. Memberikan rekomendasi kepada pendidik untuk menggunakan media animasi dalam pembelajaran biologi khususnya pada materi Sistem Ekskresi.
2. bagi peserta didik:
 - a. Memberikan inovasi belajar yang memberikan pengalaman belajar yang baru kepada peserta didik;
 - b. Membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis khususnya pada materi Sistem Ekskresi;
 - c. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik pada pembelajaran biologi khususnya pada materi Sistem Ekskresi.
3. bagi peneliti
 - a. Memperoleh pengalaman dan wawasan baru terkait dengan pembuatan media pembelajaran audiovisual animasi sistem ekskresi;
 - b. Membantu memahami tata cara mengatasi masalah pendidikan khususnya dalam pembelajaran biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya, H., Suarsini, E., & Lukiati, B. (2016). Penerapan Pembelajaran Reciprocal Teaching berbantuan Peta Konsep untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2379–2387.
- Aini, Z., Ramdani, A., & Raksun, A. (2018). Perbedaan Penguasaan Konsep Biologi dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X pada Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation dan Guided Inquiry di MAN 1 Praya. *Pijar MIPA*, XIII(1), 19–23. <https://doi.org/10.29303/jpm.v13i1.466>
- Anderson, L. W., Krathwohl Peter W Airasian, D. R., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. <https://www.uky.edu/~rsand1/china2018/texts/Anderson-Krathwohl - A taxonomy for learning teaching and assessing.pdf>
- Anwar, Y., Permata, S., & Ermayanti. (2020). Measuring biology educations students' critical thinking skill using online systems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1480(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1480/1/012068>
- Asrul, Ananda, R., & Rosinta. (2014). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Ciptapustaka Media.
- Baglama, B., Yucesoy, Y., & Yikmis, A. (2018). Using animation as a means of enhancing learning of individuals with special needs. *TEM Journal*, 7(3), 670–677. <https://doi.org/10.18421/TEM73-26>
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2010). *Biologi Edisi ke-8 Jilid 3 Terjemahan*. Erlangga.
- Crenshaw, P., Hale, E., & Harper, S. L. (2011). Producing Intellectual Labor In The Classroom : The Utilization Of A Critical ... *College Teaching*, 8(7), 13–26.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Depdiknas Jakarta*, 1–13. http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._KURIKULUM_DAN_TEK._PENDIDIKAN/194601291981012-PERMASIH/PENGEMBANGAN_BAHAN_AJAR.pdf
- Draini, W., Yusuf, S., & Rahelly, Y. (2010). *Pengembangan Multimedia Interaktif Dalam Mata*. 165–173.
- Elfina, S., & Sylvia, I. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik

- (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Sosiologi di SMA Negeri 1 Payakumbuh. *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(1), 27–34. <https://doi.org/10.24036/sikola.v2i1.56>
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory Into Practice*, 32(3), 179–186. <https://doi.org/10.1080/00405849309543594>
- Ennis, R. H. (1996). *Critical Thinking*. New Jersey: Printice-Hall Inc.
- Ennis, R. H. (2016). Critical Thinking Across the Curriculum: A Vision. *Topoi*, 37(1), 165–184. <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9401-4>
- Ferry, D., & Kamil, D. (2019). Peningkatan Hasil Belajar Biologi Siswa Melalui Penerapan Media Video Animasi Tiga Dimensi (3D). *Pedagogi Hayati*, 3(2), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.31629/ph.v3i2.1641>
- Gunawan, I., & Palupi, A. R. (2017). Taksnomi Bloom - Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Penilaian. *E-Journal.Unipma*, 7(1), 1–8. <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/PE>
- Gunawan, M. A. (2015). *Statistik Penelitian Bidang Pendidikan, Sosial dan Psikologi*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Hake, R. R., & Reece, J. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. <https://web.physics.indiana.edu/sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>
- Huk, T., Steinke, M., & Floto, C. (2003). Computer Animations as Learning Objects: What is an Efficient Instructional Design, and for whom? *Proceedings of the IADIS International Conference WWW/Internet 2003, ICWI 2003, Algarve, Portugal, November 5-8, 2003, Lowe 2001*, 1187–1190. http://projekte.l3s.uni-hannover.de/pub/bscw.cgi/S48384462/d28304/Huk_IADIS2003_Learning_objects.pdf
- Irianto, K. (2013). *Struktur dan Fungsi Tubuh Manusia untuk Paramedis* (1st ed.). Bandung: Yrama Widya.
- Jenkinson, J., & McGill, G. (2013). Using 3D Animation in Biology Education: Examining the Effects of Visual Complexity in the Representation of Dynamic Molecular Events. *Jbc*, 39(2). www.jbiocommunication.org
- Kemendikbud. (2020). *Salinan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar* (Issue 1, pp. 44–46).
- Maryanti, S., & Kurniawan, D. T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Stop Motion Untuk Pembelajaran Biologi Dengan Aplikasi Picpac. *Jurnal BIOEDUIN : Program Studi Pendidikan Biologi*, 8(1), 26–33. <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v8i1.2922>
- Muhammad, R., Ibrahim, R. U., & Gana, B. K. (2017). Appraising Animation As an Instructional Strategy for Enhancing Quality Education in Biology. *Sokoto Educational Review*, 17(1), 8. <https://doi.org/10.35386/ser.v17i1.16>

- Muyaroah, S., & Fajartia, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(2), 22–26. <https://doi.org/10.15294/ijcet.v6i2.19336>
- Nurhasanah, S., Arasti, , Susanti, F. D., Rumperiai, M. G., & Hindun, I. (2018). Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Pembelajaran CBL. In *E-Journal Pendidikan Fisika* (Vol. 7).
- Okta, S., & Muhammadi. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Tematik Terpadu Menggunakan Macromedia Flash Pada Materi Narasi Sejarah. *Basic Educatioun Studies*, 4(1), 1374–1381.
- Oktarini, D., Jamaluddin, & Bachtiar, I. (2013). Efektivitas Media Animasi terhadap Hasil belajar Biologi Siswa SMPN 2 Kediri. *Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA "PRISMA SAINS,"* 2(1), 1–7.
- Purwanto, & Meinarsih, Y. (2018). Animasi Pembelajaran Biologi Untuk Kelas X Sma Berbasis Multimedia. *Smart Comp :Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 7(2), 281–285. <https://doi.org/10.30591/smartcomp.v7i2.972>
- Reindl, K. M., White, A. R., Johnson, C., Vender, B., Slator, B. M., & McClean, P. (2015). The Virtual Cell Animation Collection: Tools for Teaching Molecular and Cellular Biology. *PLoS Biology*, 13(4), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002118>
- Ritonga, S., Safrida, S., Huda, I., Supriatno, & Sarong, M. A. (2020). The effect of problem-based video animation instructions to improve students' critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012107>
- Rohani. (2019). *Media Pembelajaran*. Medan: UIN Sumatera Utara.
- Rump, J., & Brandt, M. (2020). Zoom-Fatigue. *Institut Für Beschäftigung Und Employability IBE*, 1, 1–10.
- Sari, M., Huzafah, S., & Santoso, L. M. (2017). Pengaruh Penggunaan Media Video Terhadap Hasil Belajar Ipa Biologi Siswa Kelas Viii Di Smp Negeri 9 Palembang. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi Dan Pembelajarannya*, 1(1).
- Sari, S. L., Widyanto, A., & Kamal, S. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi dalam Smartphone pada Materi Sistem Kekebalan Tubuh Manusia untuk Siswa Kelas XI di SMA Negeri 5 Banda Aceh. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 4(1), 476–485.
- Setyarini, M., & Jalmo, T. (2019). The Importance of Animation in Guided Inquiry of Human Excretory System Material. *Repository.Lppm.Unila.Ac.Id*, 10(2), 51–55. <https://doi.org/10.9790/7388-1002035155>
- Soeyanto, P. (2017). *Animasi 2D*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung:

Alfabeta.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & I.Semmel, M. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. In *Center for Innovation in Teaching the Handicapped* (Issue 1). Center for Innovation in Teaching the Handicapped, Indiana University. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)

Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2016). *Principles of Anatomy & Physiology Fifteenth Edition* (15th ed.). New Jersey: Wiley.

Uribe-Enciso, O. L., Uribe-Enciso, D. S., & Vargas-Daza, M. D. P. (2017). Critical Thinking and its Importance in Education: Some Reflections. *Rastros Rostros*, 19(34), 78–88. <https://doi.org/10.16925/ra.v19i34.2144>

Widianingsih, M., Miarsyah, M., & Ristanto, R. H. (2021). Development of Motion System Animation Videos (SkelToon) to Increase Learning Motivation. *Journal of Biology Education*, 10(1), 77–88.

