

PENGARUH SIMULASI 3D BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF TERHADAP PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA

Milda Surgani Firdania¹, Narti Prihartini², Chaerul Sani³

Politeknik Negeri Sambas^{1,2,3}

e-mail: mildasurganif@gmail.com, narti.prihartini@gmail.com, sanilcx@gmail.com

ABSTRAK

Media pembelajaran merupakan salah satu komponen metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan proses interaksi guru-siswa dan interaksi siswa dengan lingkungan belajarnya. Penggunaan media pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses belajar mengajar yang pada akhirnya dapat mempengaruhi hasil belajar siswa menjadi lebih baik. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di kelas IPA SMA, ditemukan bahwa guru mata pelajaran Biologi mengalami kesulitan dalam memberikan uraian yang jelas dan rinci tentang sistem peredaran darah manusia dikarenakan alat peraga yang digunakan. Hal ini juga dapat dilihat dari nilai penilaian siswa yang hampir seluruhnya berada pada Standar Ketuntasan Minimal (SKM), bahkan ada yang nilainya dibawah standar. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran berupa media tiga dimensi (3D) untuk mensimulasikan sistem peredaran darah manusia dan membantu siswa dalam memahami materi. Simulasi 3D pada mata pelajaran ini dibuat pada media multimedia interaktif, sehingga siswa dapat berinteraksi dengan media dan juga dapat melihat simulasi 3D peredaran darah besar dan kecil pada tubuh manusia. Simulasi 3D sistem peredaran darah manusia berhasil dibuat dalam bentuk media interaktif dan digunakan oleh siswa kelas XI MAN 1 Sambas sebagai media pembelajaran biologi untuk membantu siswa dalam memahami materi sistem peredaran darah manusia. Pengaruh penggunaan simulasi 3D sistem peredaran darah manusia dalam pembelajaran meningkatkan pemahaman siswa yang terlihat dari data pretest dan posttest siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran. Hasilnya, terjadi peningkatan jumlah siswa yang nilainya tuntas setelah pembelajaran dengan simulasi 3D sebesar 52%.

Kata Kunci: *Media Pembelajaran, Sistem Peredaran Darah, Simulasi 3D*

ABSTRACT

Instructional media is a component of teaching methods that can be used to enhance the process of teacher-student interaction and student interaction with their learning environment. The use of instructional media is expected to improve the quality of the teaching and learning process which can ultimately affect student learning outcomes to be better. Based on observations conducted in science class of high school, it was found that teachers in the Biology subject found it difficult to provide a clear and detailed description of the human circulatory system due to the used teaching instrument. It could also be seen from the score of student evaluation which are almost all at the minimum standard of completeness score, even more some of them was scoring below the standard. Because of some issues, instructional media in the form of three-dimensional media (3D) is needed to simulate the human circulatory system and help students understand the subject. 3D simulations for this subject are made on an interactive multimedia, so the students can interact with the media and also able to see 3D simulations of the large and small blood circulation in human body. 3D simulation of the human circulatory system was successfully created in the form of interactive media and being used by grade XI students at MAN 1 Sambas as a biology learning media to help the student to understand the material of the human circulatory system. The effect of using 3D simulation of the human circulatory system in learning improve student understanding that was observed from the pretest

and posttest data of students before and after using the instructional media. As a result, there was a 52% increase in the number of students whose scores were complete after learning with 3D simulation.

Keywords: *Instructional Media, Blood Circulation, 3D Simulation*

PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar Biologi tidak selamanya berjalan efektif, karena masih ada beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak dan kompleks seperti sistem peredaran darah manusia. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya variasi dalam penggunaan metode dan media pembelajaran oleh guru, yang mengakibatkan proses pembelajaran menjadi monoton dan minim interaksi aktif dari siswa (Savira et al., 2018). Metode ceramah masih menjadi metode dominan yang digunakan di kelas, padahal metode ini seringkali hanya bersifat satu arah. Meskipun metode ceramah tidak sepenuhnya salah, namun apabila dikombinasikan dengan metode dan media lain akan lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan (Hamalik, 2009).

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan. Inovasi teknologi memberikan peluang besar dalam pengembangan media pembelajaran yang lebih interaktif dan adaptif terhadap kebutuhan siswa (Munir, 2012). Teknologi multimedia memungkinkan guru menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan, menarik, dan mudah dipahami, khususnya pada materi-materi yang bersifat abstrak seperti Biologi (Vaughan, 2011). Penggunaan media pembelajaran digital yang dirancang secara tepat terbukti mampu meningkatkan hasil belajar dan retensi siswa (Ulum, 2020). Secara konseptual, media pembelajaran adalah alat bantu yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk memperjelas pesan dan merangsang pikiran, perhatian, dan minat siswa (Azhar, 2015). Media pembelajaran memiliki peran penting dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran, karena dapat menjembatani kesenjangan antara materi abstrak dengan realitas yang dapat dipahami oleh siswa. Sudjana dan Rivai menyatakan bahwa penggunaan media yang sesuai akan mempertinggi interaksi antara guru dan siswa serta siswa dengan lingkungan belajarnya (Sudjana & Rivai, 2010). Media tersebut dapat berupa media grafis, fotografis, tiga dimensi, audio, visual, dan proyeksi, yang semuanya bertujuan untuk memperkaya pengalaman belajar siswa.

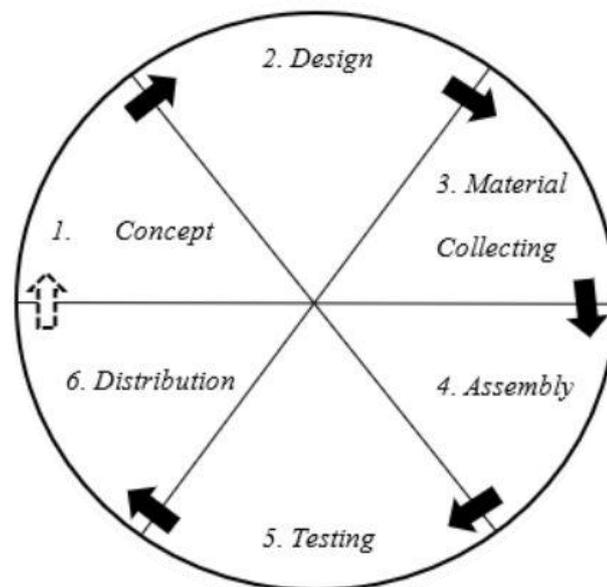
Temuan dari wawancara dengan guru Biologi di MAN 1 Sambas menunjukkan bahwa guru mengalami kesulitan dalam memberikan gambaran konkret mengenai sistem peredaran darah manusia secara visual. Hal ini berdampak pada rendahnya pemahaman siswa, yang terlihat dari hasil evaluasi yang cenderung berada di batas minimal ketuntasan. Masalah ini menunjukkan perlunya pendekatan baru berupa media pembelajaran berbasis teknologi. Media simulasi 3D menjadi salah satu solusi yang menjanjikan. Dengan menyajikan materi dalam bentuk visual ruang tiga dimensi, siswa dapat melihat alur peredaran darah besar dan kecil secara dinamis dan interaktif. Penggunaan media interaktif 3D terbukti meningkatkan keterlibatan siswa dan memperdalam pemahaman konsep abstrak (Pramono & Wiyanto). Selain itu, interaktivitas yang disajikan dalam simulasi memungkinkan siswa belajar secara mandiri dan menyesuaikan kecepatan belajarnya sendiri (Gagne et al., 2005).

Simulasi 3D dalam pembelajaran Biologi didukung oleh berbagai software seperti Blender, 3DS Max, dan Lightwave. Grafik 3D menawarkan representasi visual yang realistis karena memiliki bentuk ruang dan kedalaman, yang menjadikannya lebih “hidup” dibandingkan grafik 2D (Susilo, 2017). Simulasi 3D dapat membantu memperjelas materi yang kompleks dan memperkuat pemahaman konsep secara keseluruhan. Dengan demikian,

pengembangan media pembelajaran berbasis simulasi 3D untuk materi sistem peredaran darah manusia sangat relevan untuk diterapkan. Inovasi ini tidak hanya menjadi solusi atas keterbatasan metode pembelajaran konvensional, tetapi juga merupakan langkah nyata dalam meningkatkan kualitas pendidikan Biologi di sekolah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang dikembangkan oleh Luther yang terdiri dari enam tahapan, yaitu: *Concept*, *Design*, *Material Collecting*, *Assembly*, *Testing*, dan *Distribution* (Luther, 2000). Berikut ini adalah gambar metode MDLC dan penjelasan tiap tahapannya.



Gambar 1. *Multimedia Development Life Cycle*

Tahap *Concept* (Konsep) bertujuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan serta tujuan dari pengembangan media. Berdasarkan hasil observasi pada siswa kelas XI MAN 1 Sambas dan wawancara dengan guru Biologi, ditemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi Sistem Peredaran Darah Pada Manusia. Oleh karena itu, dikembangkan solusi berupa media pembelajaran simulasi 3D interaktif untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Tahap *Design* (Perancangan) dilakukan perancangan konsep media interaktif, termasuk alur navigasi, struktur menu, dan storyboard. Storyboard berfungsi sebagai panduan visual dan interaksi dalam aplikasi. Rancangan juga mencakup penentuan elemen grafis, animasi, dan audio visual yang akan digunakan dalam aplikasi (Suyanto, 2003).

Tahap *Material Collecting* (Pengumpulan Materi) mencakup pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi nilai ulangan harian siswa. Data sekunder diperoleh dari buku teks, jurnal, dan sumber online yang relevan. Materi yang dikumpulkan mencakup anatomi sistem peredaran darah, penjelasan ilmiah, serta elemen grafis pendukung (Heinich, 2002). Tahap *Assembly* (Pembuatan) merupakan Proses pembuatan media dilakukan dengan merancang simulasi 3D menggunakan aplikasi Blender, kemudian mengintegrasikannya ke dalam media interaktif menggunakan Adobe Animate. Elemen interaktif seperti tombol navigasi, teks penjelas, dan audio ditambahkan agar media dapat digunakan secara efektif oleh siswa dan guru (Vaughan, 2011).

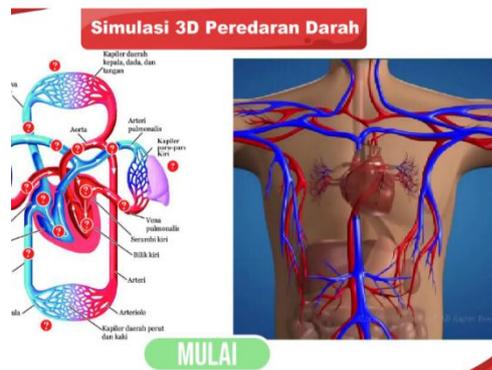
Copyright (c) 2025 EDUTECH : Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi

Tahap *Testing* (Pengujian) dilakukan setelah media selesai dibuat, dilakukan pengujian fungsi teknis untuk memastikan semua elemen berjalan sesuai. Selain itu, dilakukan pengujian akademik melalui pretest dan posttest terhadap siswa kelas XI. Pretest dilakukan sebelum penggunaan media, kemudian siswa mempelajari materi menggunakan aplikasi, dan terakhir dilakukan posttest untuk mengukur peningkatan pemahaman (Nurhadi, 2021). Tahap *Distribution* (Distribusi dan Publikasi) merupakan Produk akhir didistribusikan dalam format .apk untuk perangkat Android dan .exe untuk komputer. Media ini kemudian diuji coba secara terbatas dan dikaji hasilnya. Setelah itu dilakukan penyusunan laporan dan publikasi hasil penelitian sebagai bentuk pertanggungjawaban akademik dan untuk mendukung pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi (Arsyad, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

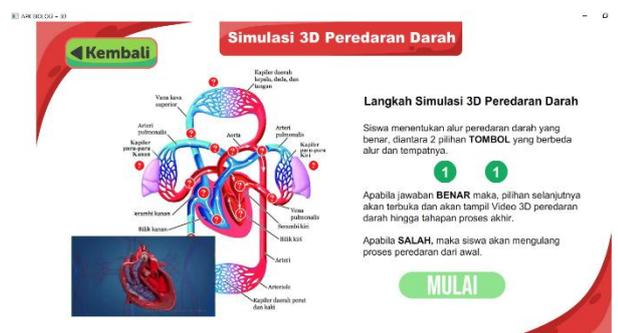
Hasil

Pada halaman Menu Mulai, memuat visualisasi dari sistem peredaran darah pada manusia dalam bentuk 2D (2 Dimensi) dan 3D (3 Dimensi), dilengkapi juga dengan tombol MULAI untuk memulai simulasi yang dapat dilihat pada Gambar 2.



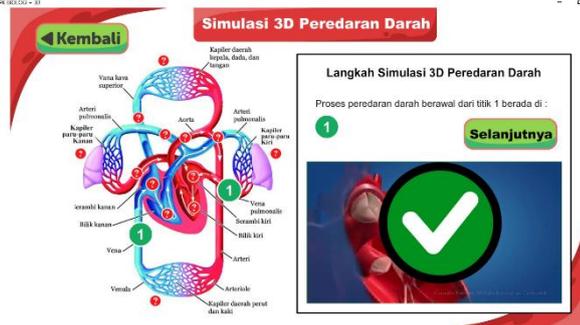
Gambar 2. Halaman Menu Mulai

Sebelum memulai simulasi, *user* akan melihat tampilan penjelasan mengenai langkah-langkah simulasi 3D peredaran darah pada manusia yang juga dilengkapi dengan visualisasinya pada Halaman Menu Penjelasan yang dapat dilihat pada Gambar 3.



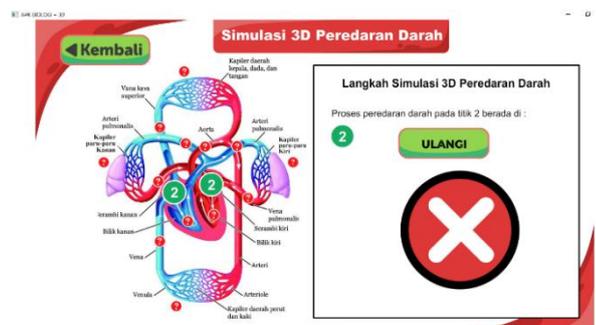
Gambar 3. Halaman Menu Penjelasan

Simulasi 3D yang ada di halaman ini muncul jika user berhasil memilih nomor yang benar sesuai dengan alur peredaran darah pada manusia. Nomor tersebut berada di visualisasi 2D, jika salah memilih atau menekan nomor maka akan muncul tanda silang dan tombol 'Ulangi'. Jika benar maka muncul video simulasi 3D yang memperlihatkan alur peredaran darah dan tombol 'Selanjutnya' untuk melanjutkan simulasi yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Reward

Teknik yang digunakan pada simulasi ini adalah teknik gamifikasi, yaitu memainkan aset yang ada menggunakan bantuan tombol dengan konsep aksi-reaksi. Jika benar maka aksinya adalah positif, misalnya mendapat reward atau ucapan selamat atau maju ke level berikutnya. Jika salah, maka mendapat punishment, seperti mengulang atau turun level yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Punishment

Halaman Penutup Simulasi ini ditampilkan jika user sudah menyelesaikan seluruh alur simulasi 3D sistem peredaran darah pada manusia dengan benar yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Penutup Simulasi

Simulasi 3D sistem peredaran darah pada manusia diujikan ke siswa kelas XI MAN 1 Sambas di mata pelajaran Biologi, dengan menggunakan instrument *pretest* dan *posttest*. Setiap instrument memiliki 10 pertanyaan mengenai sistem peredaran darah pada manusia dalam bentuk soal pilihan ganda dan lima pilihan jawaban. Pertanyaan di instrument *pretest* dan *posttest* tidak sama, tetapi mirip, karena dibuat untuk menguji pemahaman siswa sebelum dan

sesudah memainkan simulasi 3D. Batas nilai ketuntasan mata pelajaran Biologi di kelas XI MAN 1 Sambas adalah 70, di bawah 70 artinya siswa belum tuntas dan harus remedial karena dianggap belum memahami materi yang dipelajari. Berdasarkan pengoreksian *pretest* dan *posttest* siswa yang berjumlah 23 orang, didapatkan hasil sebagai berikut.

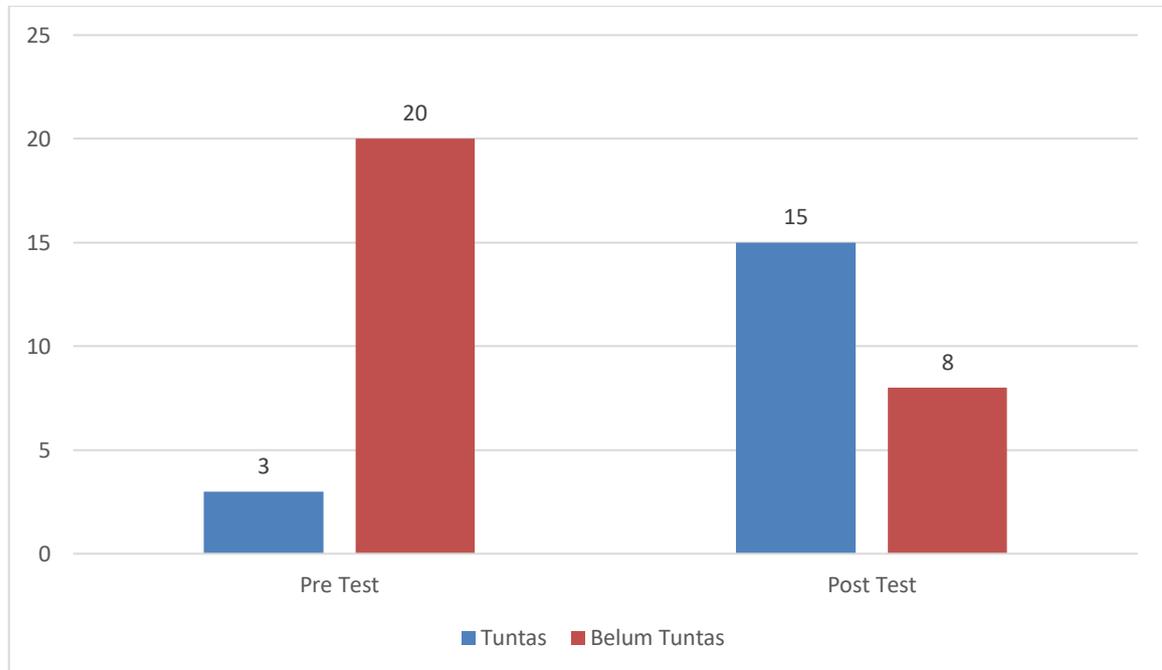


Diagram 1. Perbandingan Hasil Pengujian *Pretest* dan *Posttest*

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada pengujian *pretest*, terdapat 3 orang siswa yang tuntas di materi sistem peredaran darah, 20 siswa lainnya belum tuntas, sehingga persentase siswa yang tuntas adalah 13%. Pada pengujian *posttest* setelah siswa memainkan simulasi 3D, 15 siswa nilainya tuntas dan sisanya sebanyak 8 siswa belum tuntas. Persentase siswa yang nilainya tuntas di materi ini adalah 65%. Maka peningkatan dari dari *pretest* ke *posttest* terdapat 12 siswa yang tuntas. Total peningkatan persentase pemahaman siswa menggunakan media pembelajaran multimedia sebesar 52%.

Pembahasan

Penerapan media pembelajaran berbasis simulasi 3D dalam materi sistem peredaran darah memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman siswa. Hal ini terlihat dari hasil *pretest* yang hanya menunjukkan 13% siswa mencapai ketuntasan, lalu meningkat tajam menjadi 65% setelah menggunakan simulasi. Kenaikan sebesar 52% ini menunjukkan bahwa media interaktif dapat membantu siswa memahami materi yang sifatnya abstrak dengan lebih baik. Secara teori, hal ini selaras dengan pendekatan konstruktivisme yang menekankan pentingnya keterlibatan siswa secara aktif dalam proses belajar. Simulasi 3D memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi dan membangun pemahaman mereka sendiri melalui pengalaman visual. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Sari dan Wijaya (2021) yang menyatakan bahwa dengan berbantuan media simulasi interaktif ini dapat meningkatkan hasil belajar biologi secara signifikan karena pembelajaran dengan berbantuan media simulasi interaktif ini mampu membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang sulit divisualisasikan secara langsung oleh siswa.

Kenaikan nilai siswa juga menunjukkan bahwa media pembelajaran seperti simulasi 3D efektif dalam mengakomodasi gaya belajar yang beragam, terutama bagi siswa yang lebih mudah memahami materi melalui visualisasi dan gerakan. Dalam pandangan Sadiman dkk. (2019), media yang melibatkan lebih dari satu indera cenderung lebih efektif karena membantu siswa menyerap informasi dengan lebih mudah. Simulasi 3D yang menggabungkan gambar bergerak, suara, dan interaksi langsung dapat memicu rasa ingin tahu serta membuat siswa lebih fokus dalam belajar. Sejalan dengan teori multimedia oleh Mayer (2009), ketika gambar, animasi, dan narasi disajikan bersama, informasi lebih mudah diproses dalam memori kerja, sehingga meningkatkan pemahaman secara keseluruhan.

Temuan dalam penelitian ini juga konsisten dengan studi lain, seperti penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan dan Lestari (2020), yang menemukan bahwa penggunaan media simulasi interaktif berpengaruh signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Ini menunjukkan bahwa hasil penelitian bukan hanya kebetulan, tetapi menjadi bagian dari pola keberhasilan penggunaan teknologi pembelajaran dalam pendidikan sains. Oleh sebab itu, penting bagi pendidik untuk terus berinovasi dan memanfaatkan teknologi seperti simulasi 3D agar pembelajaran lebih efektif, terutama pada materi-materi yang membutuhkan visualisasi kompleks seperti sistem peredaran darah.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah terlaksana dengan kesimpulan diantaranya simulasi 3D sistem peredaran darah pada manusia berhasil dibuat dalam bentuk media interaktif dan digunakan siswa kelas XI di MAN 1 Sambas sebagai media pembelajaran biologi dalam membantu pemahaman materi sistem peredaran darah pada manusia. Pengaruh simulasi 3D sistem peredaran darah manusia terhadap upaya peningkatan pemahaman siswa diamati dari data pretest dan posttest siswa saat sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran. Hasilnya, terjadi peningkatan sebanyak 52% jumlah siswa yang nilainya tuntas setelah belajar menggunakan simulasi 3D. Hal ini mengindikasikan bahwa implementasi dari media simulasi 3D dalam materi sistem peredaran darah mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, H. (2015). *Media pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Azhar, R. (2015). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran di sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 21(3), 257–271.
- Gagné, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (2005). *Principles of instructional design* (5th ed.). Belmont: Wadsworth.
- Hamalik, S. (2009). *Proses belajar mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. M. (2002). *Instructional media and technologies for learning* (7th ed.). New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Kurniawan, D., & Lestari, I. (2020). Pengaruh penggunaan media simulasi interaktif terhadap pemahaman konsep siswa pada materi sistem peredaran darah manusia. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 245–253. <https://doi.org/10.15294/jpsi.v8i2.36219>
- Luther, G. (2000). *Multimedia development: Principles and practices*. Boston: McGraw-Hill.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.
- Munir, A. (2012). *Multimedia: Konsep dan aplikasi dalam pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nurhadi, N. (2021). Pengaruh media simulasi interaktif terhadap pemahaman konsep biologi siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 45–52.

- Pramono, R., & Wiyanto, T. (2013). Penerapan media pembelajaran berbasis Macromedia Flash 8 untuk meningkatkan hasil belajar siswa mata pelajaran alat ukur kelas X TPM SMK Taman Siswa Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 2(2), 114–120.
- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Harjito. (2019). *Media pendidikan: Pengertian, pengembangan dan pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sari, D. P., & Wijaya, R. D. (2021). Penggunaan media simulasi dalam pembelajaran Biologi untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Biotek*, 9(1), 15–21. <https://doi.org/10.31289/biotek.v9i1.3758>
- Savira, A. N., Fatmawati, R., Rozin, M., & Eko, M. (2018). Peningkatan minat belajar siswa dengan menggunakan metode ceramah interaktif. *Jurnal IAIN Kediri*, 1(1), 43–56.
- Sudjana, N., & Rivai, A. (2010). *Media pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Susilo, A. (2017). Penerapan teknologi animasi 3D dalam pembelajaran biologi untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 3(2), 76–82.
- Suyanto, M. (2003). *Multimedia: Alat untuk meningkatkan keunggulan bersaing*. Yogyakarta: Andi.
- Ulum, N. (2020). *Media pembelajaran interaktif untuk pembelajaran sistem peredaran darah manusia kelas VIII SMP* (Skripsi, Universitas Negeri Semarang).
- Vaughan, R. (2011). *Multimedia: Making it work* (8th ed.). New York: McGraw-Hill.