

Pengembangan Modul Ajar Interaktif Berbasis Video Pendek untuk Materi Konversi Energi Mata Kuliah Biologi Sel Dan Molekuler

Dinda Hani'ah Arum Saputri^{1*}

¹ Program Studi Biologi FMIPA Universitas Padjadjaran

*Penulis korespondensi: dinda@unpad.ac.id

ABSTRACT

Innovation in teaching materials is critical to enhancing students' understanding of lecture materials. Visual presentation of materials, such as videos, can assist students in learning complex topics, as seen in the Cell and Molecular Biology course. The aim of this study is to create an interactive teaching module based on short videos for the Energy Conversion material in the Cell and Molecular Biology course. The module was developed using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The module containing the Energy Conversion material in the Cell and Molecular Biology course was built in response to a student survey. Each sub-chapter in the interactive module includes material summaries as well as brief video clips. The videos were created with the OBS application. A short experiment was carried out with representatives from third-semester students. According to the evaluation results, students' grasp of the module material was very good, with a post-test score of 92/100 on average. The evaluation survey findings also revealed that the interactive module assisted 90% of students in learning the Energy Conversion topic, as opposed to before. In general, the module can provide structured and easy-to-understand explanations. The use of videos in the lesson can aid students in understanding complicated materials. However, for the following module, it is advised that the number of analogies in the learning videos be increased to make them easier to understand.

Key words:

Cell and Molecular Biology, Interactive Module, Learning Videos

Riwayat artikel

Diterima:19/11/2025

Diperbaiki:-

Terbit:8/5/2026

PENDAHULUAN

Mata kuliah Biologi Sel dan Molekuler menjadi salah satu mata kuliah wajib yang perlu diselesaikan oleh mahasiswa semester 3 program studi Biologi FMIPA Unpad (Departemen Biologi Unpad, 2025). Mata kuliah ini membahas pemahaman dasar mahasiswa mengenai struktur dan fungsi komponen sel, komponen ekstraseluler, komunikasi sel, asam nukleat, kromosom, dan dogma sentral. Pemahaman mahasiswa terhadap mata kuliah ini menjadi hal yang penting sebagai dasar pengaplikasian konsep umum menjadi aplikasi yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut di bidang keilmuan biologi. Kompleksitas materi yang dibahas pada mata kuliah ini membuat mahasiswa kesulitan memahami konsep secara nyata. Berdasarkan hasil survey awal kepada mahasiswa Biologi Unpad angkatan 2023, banyaknya istilah sulit dan

kompleksitas materi membuat mata kuliah Biologi Sel dan Molekuler menjadi mata kuliah yang sulit dipahami jika hanya dijelaskan melalui kuliah dengan metode ceramah.

Metode ceramah tradisional cenderung menyajikan materi secara linear dan pasif, yang dapat meningkatkan beban kognitif ekstraneous pada mahasiswa karena harus secara mental mengintegrasikan informasi verbal dan visual tanpa bantuan struktur interaktif (Mayer & Mareno, 2003). Teori pembelajaran multimedia (*multimedia learning*) menjelaskan bahwa jika suatu materi diajarkan dengan kombinasi teks, gambar, dan audio, maka beban kognitif ekstraneous dapat dikurangi dan pemahaman dapat meningkat (Ceken & Taskin, 2022). Rice (2013) menyebutkan bahwa beberapa animasi interaktif (*virtual cell*) untuk mengajarkan suatu *pathway* seperti respirasi terbukti membantu meningkatkan retensi dan pemahaman dibandingkan metode statis tradisional. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu menghadirkan proses biologis secara lebih konkret agar mahasiswa mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam.

Media pembelajaran berupa video pendek (*microlearning*) menjadi salah satu solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut. Video pendek terbukti efektif karena fokus kepada satu topik tertentu sehingga memudahkan pemahaman, meningkatkan daya ingat, dan memungkinkan adanya pengulangan (Sukmawati dkk., 2024). Oleh karena itu, pengembangan modul berbasis video pendek pada mata kuliah Biologi Sel dan Molekuler perlu dilakukan. Melalui penelitian ini, diharapkan mampu menghasilkan media pembelajaran yang efektif guna mendukung peningkatan pemahaman mahasiswa.

METODE

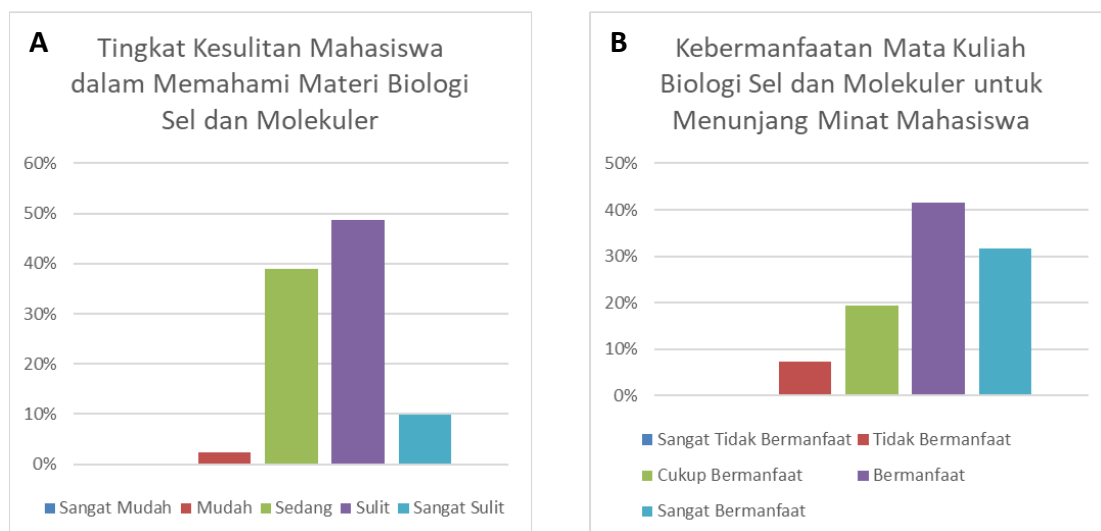
Alat yang digunakan dalam mengembangkan modul Biologi Sel dan Molekuler terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan diantaranya laptop, *smartphone*, mikrofon, dan *lighting*. Perangkat lunak yang digunakan diantaranya OBS, InShot, PowerPoint (PPT), LiveUnpad, Google Form, dan Zoom.

Metode yang digunakan untuk mengembangkan modul adalah dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Tahap *Analysis* dilakukan dengan melakukan survey kepada mahasiswa mengenai perkuliahan Biologi Sel dan Molekuler melalui Google Form. Survey berisi *feedback* perkuliahan, saran untuk perkuliahan selanjutnya, urgensi materi perkuliahan dan pilihan materi yang akan dibuatkan modul. Tahap *Design* dilakukan dengan membuat *outline* modul dan mencari referensi isi modul. Tahap *Development* dilakukan dengan membuat PPT untuk video pembelajaran, merekam video pembelajaran menggunakan aplikasi OBS, menyusun draft modul, dan *peer review* oleh dosen pengampu mata kuliah. Tahap *Implementation* dilakukan dengan mengupload modul pada Live Unpad, dan sosialisasi modul kepada perwakilan mahasiswa secara daring melalui Zoom. Tahap *Evaluation* dilakukan dengan pengisian survey melalui Google Form. Survey terdiri dari *post test*, evaluasi, dan *feedback* terhadap modul ajar yang diisi oleh perwakilan mahasiswa sebagai responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

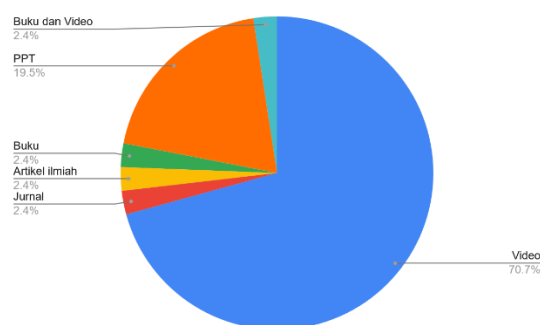
Tahap *analysis* telah dilakukan dengan melakukan survey terhadap mahasiswa Biologi Unpad angkatan 2023. Sebanyak 37 responden perwakilan mahasiswa telah mengisi survey. Berdasarkan hasil survey (Gambar 1A) menunjukkan bahwa 45,9% responden berpendapat bahwa tingkat kesulitan mahasiswa memahami materi Biologi Sel dan Molekuler adalah “sulit”. Alasan mahasiswa memilih “sulit” adalah karena materi yang banyak, kompleks, dan rumit. Namun demikian, 43,2% mahasiswa berpendapat bahwa mata kuliah Biologi Sel dan Molekuler bermanfaat untuk menunjang minat mahasiswa (Gambar 1B). Dari seluruh responden mahasiswa, diketahui pula bahwa 70,7% memilih media video untuk membantu dalam

memahami materi Biologi Sel dan Molekuler (Gambar 2) dengan 70,3% mahasiswa memilih materi Konversi Energi: Mitokondria dan Plastida untuk dibuatkan modul pembelajaran. Oleh karena itu, dari tahapan *analysis* ini dapat dilihat bahwa kebutuhan mahasiswa terhadap inovasi bahan ajar Biologi Sel dan Molekuler berupa modul ajar video materi Konversi Energi: Mitokondria dan Plastida menjadi penting untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa dan menunjang kebutuhan minat mahasiswa.



Gambar 1. Hasil Survey Mahasiswa Biologi Unpad Angkatan 2023 terhadap Tingkat Kesulitan Mata Kuliah Biologi Sel dan Molekuler (A) dan Kebermanfaatan Mata Kuliah Biologi Sel dan Molekuler untuk Menunjang Minat Mahasiswa (B)

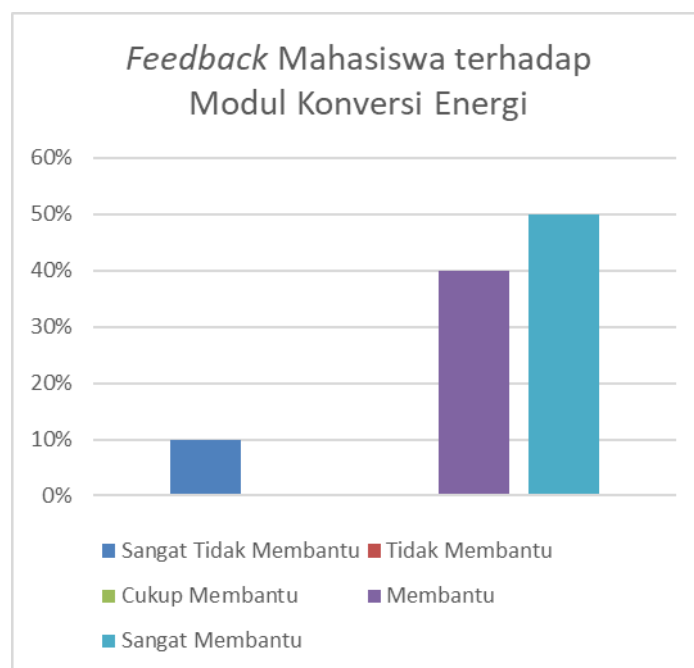
Tahap *design* dan *development* kemudian dilakukan dengan beberapa tahapan hingga dihasilkan draft modul Konversi Energi yang berisi materi perkuliahan per sub-bab dan video pendek di tiap sub-babnya. Modul dalam bentuk pdf kemudian mengupload modul pada Live Unpad. Sosialisasi dilakukan kepada perwakilan mahasiswa untuk mengakses, mempelajari, dan memberikan *feedback* terhadap modul ajar.



Gambar 2. Hasil Survey Mahasiswa Biologi Unpad Angkatan 2023 mengenai Media yang Paling Membantu dalam Memahami Materi Biologi Sel dan Molekuler

Hasil *post-test* perwakilan mahasiswa yang telah mempelajari modul Konversi Energi menunjukkan rata-rata poin 92 dari 100 dengan range poin 60 – 100 menunjukkan pemahaman mahasiswa yang sangat baik berdasarkan modul yang telah dipelajari. *Feedback* mahasiswa

terhadap modul Konversi Energi (Gambar 3) menunjukkan bahwa 50% merasa sangat terbantu, 40% terbantu, dan 10% sangat tidak terbantu. Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa modul Konversi Energi berupa video mampu membantu mahasiswa dalam memahami materi dibandingkan sebelumnya. *Feedback* dari mahasiswa juga menunjukkan bahwa modul Konversi Energi sudah baik dalam hal penjelasan materi yang terstruktur dan mudah dipahami serta adanya video pada modul yang dapat membantu memahami materi kompleks. Beberapa masukan terkait modul Konversi Energi diantaranya menambah video pendek pada sub-materi lainnya, menambah apersepsi dan analogi pada video pembelajaran agar lebih mudah dipahami.



Gambar 3. Hasil Survey Mahasiswa Biologi Unpad Angkatan 2023 mengenai Modul Konversi Energi

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, modul mampu menyajikan penjelasan terstruktur dan mudah dipahami. Adanya video pada modul dapat membantu mahasiswa memahami materi kompleks. Namun untuk pengembangan modul berikutnya, disarankan untuk memperbanyak analogi pada video pembelajaran agar lebih mudah dipahami.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Annisa, PhD. yang telah memberikan masukan terhadap pengembangan modul Konversi Energi. Penulis juga berterimakasih kepada Bapak Wahyu Yulianto, S.E., M.Si. dan Bapak Suhana, S.E., M.M., selaku widyaiswara dalam pelaksanaan Aktualisasi Pelatihan Dasar CPNS yang menjadi dasar pengembangan modul ajar.

DAFTAR RUJUKAN

- Çeken, B. & Taşkın, N. 2022. Multimedia learning principles in different learning environments: a systematic review. *Smart Learning Environments*, 9(1).
- Departemen Biologi Universitas Padjadjaran. 2025. *Struktur Kurikulum Sarjana Biologi*. [online] tersedia di: <https://biologi.unpad.ac.id/>

- Mayer, R. E. & Moreno, R. 2003. Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1): 43–52.
- Rice, S. C. 2013. Using interactive animations to enhance teaching, learning, and retention of respiration pathway concepts in face-to-face and online high school, undergraduate, and continuing education learning environments. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 14(1): 113–115.
- Sukmawati, S., Sufyadi, S., Utama, A. H. & Mastur, M. 2024. Pemanfaatan Media Short Video Learning untuk Mendukung Pembelajaran Metode Self-Paced Learning. *Journal of Education Research*, 5(4): 6255–6265.