



## Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Biologi Melalui Multimedia STEM Education



Nurul Hidayati, Farizha Irmawati, Trio Ageng Prayitno\*

Pendidikan Biologi, IKIP Budi Utomo, Jl. Simpang Arjuno No.14B, Malang (65119), JA-TIM, Indonesia

\*Korespondensi penulis: [trioageng@gmail.com](mailto:trioageng@gmail.com)

### Informasi artikel

#### Riwayat artikel:

Diterima 12 November 2019

Direvisi 19 November 2019

Dipublikasi 29 November 2019

#### Kata kunci:

Keterampilan berpikir kritis, multimedia, STEM education

### ABSTRAK

Rendahnya pemanfaatan multimedia berbasis model pembelajaran STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran anatomi fisiologi manusia di Program Studi Pendidikan Biologi IKIP Budi Utomo. Tujuan penelitian adalah meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa melalui multimedia-STEM education. Metode penelian adalah Penelitian Tindakan Kelas yang dilaksanakan dalam 2 siklus. Instrumen penelitian yang digunakan adalah transkrip wawancara, lembar observasi, dan test. Teknik analisis data penelitian dengan menggunakan kriteria ketuntasan klasikal dan *gain score* (*N-gain*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis dapat meningkat melalui multimedia-STEM education dengan ketuntasan klasikal sebesar 90,48% ( $P > 85\%$ ) dan *N-gain* sebesar 0,501 pada kriteria sedang. Keterampilan berpikir kritis dapat meningkat karena langkah-langkah model pembelajaran STEM yang terintegrasi dalam multimedia dapat memberdayakan keterampilan berpikir kritis. Kesimpulan penelitian bahwa keterampilan berpikir kritis dapat meningkat melalui multimedia-STEM education.

### ABSTRACT

#### Keywords:

Critical thinking skills, multimedia, STEM education

**Enhancement biology students critical thinking skills through multimedia-stem education.** The low use of multimedia integrated with STEM learning models to improve critical thinking skills in learning human anatomy at Study Program of Biology Education IKIP Budi Utomo. The research objective is to improve students' critical thinking skills through multimedia-STEM education. The research method is Classroom Action Research conducted in 2 cycles. The research instruments used were interview transcripts, observation sheets, and tests. The research data analysis technique uses classical completeness criteria and *gain score* (*N-gain*) scores. The results showed that critical thinking skills could be improved through multimedia-STEM education with 90.48% of classical completeness ( $P > 85\%$ ) and *N-gain* of 0.501 on medium criteria. Critical thinking skills can be improved because the steps of the STEM learning model integrated with multimedia can empower critical thinking skills. The conclusion of this study is that critical thinking skills can be improved through STEM multimedia education.



© 2019 Hidayati et al.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



**Sitasi:** Hidayati, N., Irmawati, F., & Prayitno, T.A. (2019). Peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa biologi melalui multimedia stem education. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 4(2), 84-92. DOI: [10.31932/jpbio.v4i2.536](https://doi.org/10.31932/jpbio.v4i2.536)

## PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi seharusnya sudah memberdayakan keterampilan berpikir kritis sehingga mahasiswa dapat mempersiapkan diri untuk menghadapi tantangan abad 21 (Dahlia *et al.*, 2018). Pembelajaran biologi tidak boleh hanya sekedar mengingat dan memahami karena pembelajaran yang seperti ini akan mengarah pada kemampuan menghafal materi (Septy *et al.*, 2015). Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang menuntut mahasiswa untuk menggunakan level kognitif tingkat analisis, evaluasi, dan mencipta (Permana *et al.*, 2019). Pratama *et al.* (2017); Zulfaneti *et al.* (2018) dan Bustami *et al.* (2019) menjelaskan bahwa keterampilan berpikir kritis berkaitan dengan pengambilan keputusan, perencanaan strategis, proses ilmiah, dan penyelesaian masalah untuk menemukan solusi.

Mahasiswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis cenderung percaya diri dan mampu berpikir logis serta sistematis untuk memecahkan masalah yang dihadapi (Irwan *et al.*, 2019). Pembelajaran yang dilaksanakan oleh pendidik setidaknya harus memberdayakan keterampilan berpikir kritis karena mengingat dampaknya sangat signifikan bagi mahasiswa (Nugraha, 2018). Mahasiswa harus selalu dilatih untuk berpikir kritis agar lebih mudah dalam menjelaskan konsep-konsep ilmiah, menyelesaikan masalah dan memperoleh solusi dan mampu mengeksplorasi hubungan sebab akibat dari fenomena yang terjadi di lingkungan mereka (Wijayanti & Azis, 2015).

Temuan masalah dalam pembelajaran anatomi fisiologi manusia di Program Studi Pendidikan Biologi IKIP Budi Utomo sebagai berikut: (1) Proses pembelajaran masih sekedar mengingat dan memahami sehingga terfokus pada hafalan materi. (2) Pembelajaran belum memanfaatkan secara maksimal teknologi informasi. (3) Proses pembelajaran belum menggunakan multimedia yang mengintegrasikan model pembelajaran STEM. (4) Proses pembelajaran belum mencerminkan pemberdayaan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. (5) Rendahnya rerata hasil keterampilan berpikir kritis mahasiswa yang diperoleh melalui uji pendahuluan pra observasi yaitu sebesar 34,70 dan nilai ini masih dibawah Kriteria Ketuntasan Klasikal (K3) Program Studi Pendidikan Biologi. Solusi atas temuan masalah tersebut adalah menerapkan multimedia-STEM *education*. Multimedia mampu menampilkan resolusi yang tepat, ukuran dan tata letak menu, ukuran huruf dalam teks materi, ukuran gambar, serta visualisasi dan suara video sesuai dengan kebutuhan sehingga dalam hal ini pengguna dapat dipermudah untuk memahami materi (Kurniawan *et al.*, 2018). Sejalan dengan Maria *et al.* (2019) bahwa salah satu media digital yang menarik untuk gunakan dalam pembelajaran.

Model pembelajaran STEM adalah salah satu model pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, *engineering* dan matematik serta menuntut mahasiswa untuk melakukan perencanaan dan penyelidikan ilmiah dengan mengoptimalkan *engineering* atau manipulasi. Model pembelajaran STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi karena model ini mampu memfasilitasi mahasiswa untuk memecahkan masalah, berpikir kritis, berpikir kreatif, dan berpikir ilmiah (Baharin *et al.*, 2018). Hal ini sejalan dengan langkah-langkah model pembelajaran STEM antara lain; pendefinisian masalah, mengkaitkan dengan kehidupan nyata, merencanakan dan melakukan penyelidikan, menganalisis dan menginterpretasi data, membuat sebuah kesimpulan sementara, mendesain alternatif penyelesaian masalah, mendiskusikan solusi yang diperoleh, dan mengevaluasi serta mengkomunikasikan (Bybee, 2011). Cahyono (2017) menambahkan bahwa keterampilan berpikir kritis akan meningkatkan daya saing pribadi mahasiswa sebagai seorang pribadi yang unggul sehingga semakin tinggi keterampilan berpikir kritis mahasiswa maka keberhasilan belajar, bekerja, dan hidup akan mudah dicapai olehnya. Pernyataan tersebut sejalan dengan Santi *et al.* (2018) bahwa keterampilan berpikir kritis mahasiswa akan mendorong mahasiswa dalam mengambil keputusan yang terbaik dalam menyelesaikan masalah yang diberikan oleh dosen sehingga kompetensi pembelajaran dapat tercapai.

Pembeda penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu multimedia yang digunakan adalah hasil penelitian pengembangan yang sesuai dengan capaian pembelajaran dan karakteristik mahasiswa. Multimedia yang digunakan terintegrasi dengan model pembelajaran STEM yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Bentuk pertanyaan yang termuat dalam multimedia dikembangkan dari indikator keterampilan berpikir kritis oleh Facione (2011). Penggunaan multimedia-STEM *education* belum banyak digunakan dalam pembelajaran. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah meningkatkan keterampilan berpikir kritis melalui multimedia-STEM *education* di IKIP Budi Utomo.

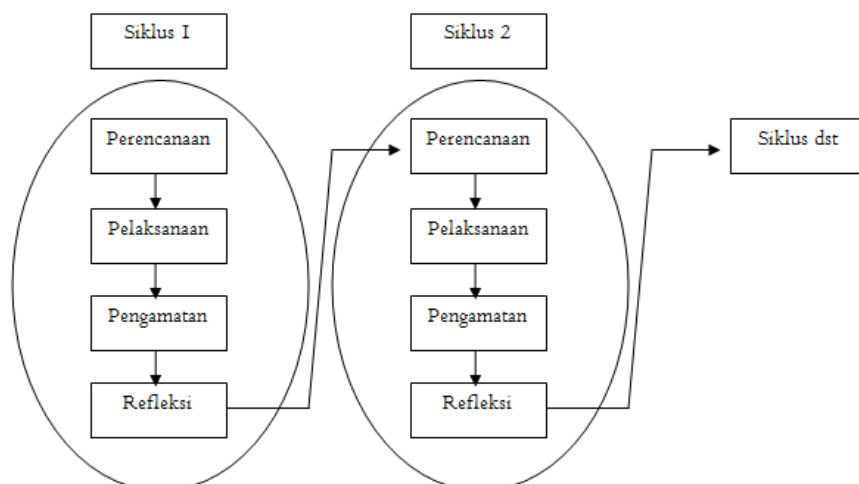
## METODE PENELITIAN

### Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang terdiri dari 3 siklus. Pada masing-masing siklus tersusun atas 4 tahap yakni perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Uraian tentang



setiap tahapan dalam PTK disajikan pada deskripsi prosedur penelitian. Tahapan dari setiap siklus dalam PTK dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan dalam penelitian tindakan kelas (Fatimah, 2015).

### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi IKIP Budi Utomo angkatan 2017 sebanyak 76 mahasiswa. Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa angkatan 2017 kelas A dengan jumlah 42 mahasiswa.

### Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini antara lain transkrip wawancara, lembar observasi, dan test. Transkrip wawancara digunakan untuk mendapatkan data terkait proses pembelajaran anatomi fisiologi manusia (anfisman) yang telah dilakukan dengan narasumber adalah dosen pengampu mata kuliah anfisman. Lembar observasi digunakan untuk melihat keterlaksanaan setiap tahap pada masing-masing siklus dengan meminta bantuan kepada observer untuk merekam proses pembelajaran. Test digunakan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada setiap siklus dengan memberikan pertanyaan sesuai dengan indikator capaian pembelajaran dan indikator keterampilan berpikir kritis. Tipe soal test adalah esai dengan jumlah sebanyak 20 soal.

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 3 siklus dengan masing-masing siklus terdiri dari empat tahap. Siklus pertama dilakukan pada tanggal 30 April 2019 dengan materi sistem otot. Siklus kedua pada 8 Mei 2019 pada materi sistem saraf. Siklus ketiga dilaksanakan tanggal 15 Mei 2019 dengan materi sistem indera.

Tahap perencanaan dimulai dengan (1) menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran semester (RPPS) yang diturunkan dari rencana perkuliahan semester (RPS). Penyusunan RPPS ini akan dihasilkan tiga bentuk RPPS sesuai dengan materi yang dibelajarkan pada setiap siklus. (2) Mempersiapkan bahan ajar dalam hal ini berupa multimedia-STEM *education* yang didalamnya memuat RPS, peta konsep dan capaian pembelajaran, teks materi, gambar, video, *worksheet* berbasis model pembelajaran STEM, ebook, uji kemampuan diri dan soal evaluasi yang mengukur keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Model pembelajaran STEM terdiri dari delapan tahapan yaitu pendefinisian masalah, mengkaitkan dengan kehidupan nyata, merencanakan dan melakukan penyelidikan, menganalisis dan menginterpretasi data, membuat sebuah kesimpulan sementara, mendesain alternatif penyelesaian masalah, mendiskusikan solusi yang diperoleh, dan mengevaluasi serta mengkomunikasikan. Multimedia-STEM *education* adalah media pembelajaran digital yang telah dikembangkan melalui model pengembangan 4D Thiagarajan pada penelitian sebelumnya. (3) Mempersiapkan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang berisi urutan proses pembelajaran sesuai pada RPPS yang telah disusun. (4) Menyiapkan tes berupa pertanyaan esai yang dikembangkan dengan indikator keterampilan berpikir kritis yakni interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri oleh Facione tahun 2011.

Tahap pelaksanaan dan pengamatan dilakukan melalui kegiatan pembelajaran sesuai dengan RPPS serta diamati menggunakan lembar observasi dan tes. Pengambilan data tes keterampilan berpikir kritis mahasiswa

diakses pada akhir setiap siklus sehingga akan diperoleh 3 hasil keterampilan berpikir kritis mahasiswa sesuai dengan materi yang dibelajarkan. Pada kegiatan ini peneliti dibantu oleh observer untuk merekam proses pembelajaran sehingga dapat mengetahui aktivitas mahasiswa yang tidak terekam oleh peneliti.

Tahap yang terakhir yakni refleksi yang dilakukan antara peneliti dan observer untuk membahas temuan dari proses penelitian dan menganalisis hasil keterampilan berpikir mahasiswa. Temuan ini yang akan dijadikan sebagai dasar perbaikan pada siklus berikutnya agar keterampilan berpikir mahasiswa dapat meningkat. Keempat tahapan yang telah dijelaskan tersebut akan dilakukan berulang selama 3 siklus sesuai perencanaan penelitian.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data penelitian dengan menggunakan sebagai berikut. (1) Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis data transkrip wawancara dan lembar observasi. (2) Analisis dengan Kriteria Ketuntasan Klasikal (K3) Program Studi Pendidikan Biologi IKIP Budi Utomo dan *gain score (n-gain)* digunakan untuk menganalisis data hasil tes. K3 Program Studi Pendidikan Biologi IKIP Budi Utomo digunakan untuk mengetahui ketuntasan klasikal mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Angkatan 2017 Kelas A. *Gain score (n-gain)* digunakan untuk mengetahui besarnya peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada setiap siklus. Kriteria Ketuntasan Minimal Program Studi Pendidikan Biologi IKIP Budi Utomo dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria ketuntasan klasikal (K3) program studi pendidikan biologi IKIP Budi Utomo

Persentase Ketuntasan Klasikal	Kriteria
$P < 85\%$	Tidak Lulus
$P > 85\%$	Lulus

(Kurikulum, 2017)

*N-gain* dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$N-gain = \frac{(\text{rerata siklus akhir} - \text{rerata siklus awal})}{(100 - \text{rerata siklus awal})}$$

Hasil penghitungan dengan menggunakan rumus tersebut akan diketahui *n-gain* dan selanjutnya disesuaikan dengan kriteria *n-gain* yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria *gain score (N-gain)*

Gain Score ( <i>N-gain</i> )	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Iriani, 2019)

### HASIL PENELITIAN

Hasil wawancara menunjukkan bahwa diperlukan penerapan media dan model pembelajaran yang mengikuti perkembangan jaman, salah satunya adalah multimedia dan model pembelajaran STEM. Pembelajaran anatomi fisiologi manusia belum mengukur keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Perlu adanya pengembangan bahan ajar yang mampu mengintegrasikan kebenaran konsep yang ada dalam kurikulum, model pembelajaran, media digital, dan teknologi internet sehingga bahan ajar tersebut mudah diakses dimanapun dan kapanpun oleh mahasiswa. Perlu pengembangan dan penerapan multimedia yang dapat mempermudah penyampaian konsep yang bersifat abstrak kepada mahasiswa. Perlu penerapan multimedia yang mampu mengaktifkan mahasiswa dan membudayakan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Hasil observasi siklus I menunjukkan dosen masih belum terampil menggunakan multimedia. Mahasiswa masih belum terbiasa menggunakan multimedia sehingga terlihat bingung. Mahasiswa masih kebingungan dalam mengikuti langkah-langkah model pembelajaran STEM yang diterapkan. Sinyal internet relatif susah sehingga banyak mahasiswa yang kesulitan untuk online saat mengakses multimedia. Mahasiswa masih kebingungan dalam menjawab *worksheet* yang mengukur keterampilan berpikir kritis. Mahasiswa merasa senang saat belajar anatomi fisiologi manusia dengan menggunakan multimedia berbasis STEM *education*. Hasil refleksi siklus I sebagai

berikut. (1) Dosen harus lebih terampil dalam menggunakan multimedia. (2) Dosen harus mendampingi dan mengarahkan mahasiswa dalam menggunakan multimedia. (3) Dosen harus secara sabar dan berkesinambungan dalam membimbing mahasiswa agar menjalankan langkah-langkah model pembelajaran STEM. (4) Dosen harus memberi solusi agar mahasiswa dapat mengakses multimedia secara online. (5) Dosen harus dengan sabar dan berkesinambungan membimbing mahasiswa untuk berpikir sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis.

Hasil observasi siklus 2 menunjukkan mahasiswa sudah terbiasa menggunakan multimedia. Mahasiswa menggunakan paket data internet smartphone untuk mengakses multimedia. Ada 3 kelompok mahasiswa yang mengalami kebingungan dalam mengikuti langkah-langkah model pembelajaran STEM. Mahasiswa masih belum terbiasa membudayakan berpikir kritis sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Hasil refleksi siklus 2 sebagai berikut. (1) Dosen harus terus sabar dan berkesinambungan dalam menerapkan model pembelajaran STEM sehingga mahasiswa dapat mengikuti langkah-langkah model pembelajaran STEM dengan baik. (2) Dosen harus lebih sabar lagi dalam membimbing dan mendampingi mahasiswa agar mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan.

Hasil observasi siklus 3 menunjukkan mahasiswa terbiasa membudayakan berpikir kritis sehingga mereka dapat mengerjakan *worksheet* dengan tepat. Mahasiswa sudah menjalankan langkah-langkah model pembelajaran STEM dengan baik. Mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Hasil refleksi siklus 3 menunjukkan bahwa mahasiswa dapat mengikuti pembelajaran anatomi fisiologi manusia melalui multimedia berbasis STEM *education* dengan baik. Mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, meskipun masih dalam level sedang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan multimedia-STEM *education* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa yang ditunjukkan dengan hasil rerata perolehan pada setiap siklus. Ringkasan rerata keterampilan berpikir kritis mahasiswa disajikan pada [Tabel 3](#).

**Tabel 3.** Ringkasan rerata keterampilan berpikir kritis mahasiswa

No	Siklus	Rerata
1	Siklus 1	50,09
2	Siklus 2	61,69
3	Siklus 3	75,09

Berdasarkan [Tabel 3](#) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis mahasiswa meningkat dari siklus I ke siklus 2 dan dari siklus 2 ke siklus 3. Hal itu ditunjukkan dengan nilai rerata keterampilan berpikir kritis siklus I sebesar 50,09, siklus 2 sebesar 61,69, dan siklus 3 sebesar 75,09. Informasi tentang peningkatan rerata keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada masing-masing siklus dapat diperjelas melalui [Gambar 2](#).



**Gambar 2.** Diagram peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa

Ketuntasan klasikal mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Angkatan 2017 Kelas A dapat dilihat pada [Tabel 4](#). Berdasarkan [Tabel 4](#) menunjukkan bahwa ketuntasan klasikal mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Angkatan 2017 kelas A tercapai pada siklus 3 dengan persentase sebesar 90,48% ( $P > 85\%$ ).

Peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dapat diketahui dengan nilai *gain score* yang disajikan pada Tabel 5. Hasil pada Tabel 5 menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dari siklus I ke siklus 2 masih dalam kategori rendah, sedangkan pada siklus 2 ke siklus 3 dan siklus I ke siklus 3 masuk dalam kategori sedang.

**Tabel 4.** Ketuntasan klasikal mahasiswa program studi pendidikan biologi angkatan 2017 kelas A

No	Siklus	Persentase Ketuntasan Klasikal	Kriteria
1	Siklus 1	26,19% (P < 85%)	Tidak Lulus
2	Siklus 2	45,24% (P < 85%)	Tidak Lulus
3	Siklus 3	90,48% (P > 85%)	Lulus

**Tabel 5.** Nilai *gain score* (*N-gain*) pada setiap siklus

No	Siklus	Rerata	Kriteria
1	Antara Siklus 1-2	0,232	Rendah
2	Antara Siklus 2-3	0,349	Sedang
3	Antara Siklus 1-3	0,501	Sedang

## PEMBAHASAN

Kegiatan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah anatomi fisiologi manusia perlu dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang sedang dihadapi oleh dosen saat melaksanakan pembelajaran. Hasil wawancara tersebut dapat dipergunakan sebagai titik ukur untuk menyusun perangkat pembelajaran anatomi fisiologi manusia pada siklus I. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian Rachmawati (2007) bahwa wawancara perlu dilakukan untuk mendapatkan informasi yang mendalam tentang satu aspek yang ingin diteliti. Hasil wawancara menunjukkan bahwa perlu dilakukan penerapan media pembelajaran seperti multimedia yang mampu mengintegrasikan konsep materi dan model pembelajaran sehingga keterampilan berpikir mahasiswa anatomi fisiologi manusia dapat diberdayakan dan ditingkatkan. Pernyataan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Atno (2011) bahwa pemanfaatan multimedia dalam pembelajaran mampu meningkatkan ketertarikan mahasiswa dalam belajar sehingga mempengaruhi keberhasilan belajar mahasiswa. EL-Deghaidy *et al.* (2017) menambahkan penerapan model pembelajaran interdisipliner seperti STEM akan menstimulasi peningkatan penguasaan konsep mahasiswa sehingga mahasiswa mampu memecahkan masalah yang sedang dihadapi.

Usaha perbaikan pada setiap siklus selalu dilakukan oleh dosen. Perbaikan dimulai dari hasil refleksi pada setiap siklus dalam penelitian. Perbaikan dilakukan oleh dosen agar proses pembelajaran berjalan dengan baik dan dapat mencapai kompetensi yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran berjalan dengan baik setelah ada perbaikan oleh dosen sehingga mahasiswa dapat melaksanakan pembelajaran dengan efektif dan sesuai kompetensi. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian Endaningsih *et al.* (2012) bahwa perbaikan oleh dosen pada hal pengelolaan kelas dan pendampingan kepada mahasiswa mampu memberi dampak yang besar bagi proses pembelajaran yang efektif. Nafiah & Suyanto (2014) menambahkan bahwa pendampingan yang berkelanjutan kepada mahasiswa dalam proses pembelajaran perlu dilakukan untuk mencapai pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan kompetensi. Pertolongan pada mahasiswa yang berupa pendampingan sangat perlu dilakukan agar mahasiswa mampu menguasai konsep materi yang sedang dibelajarkan oleh dosen (Sholihah & Pertiwi, 2019). Saleh & Filawati (2019) menambahkan bahwa pengorganisasian yang baik oleh dosen mampu mendorong mahasiswa dalam mengikuti langkah-langkah model pembelajaran yang sedang diterapkan.

Ketuntasan klasikal mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Angkatan 2017 kelas A ditunjukkan pada siklus 3. Hal tersebut diperkuat dengan nilai persentase ketuntasan klasikal yaitu  $P > 85\%$  yang menunjukkan kriteria lulus. Ketuntasan klasikal dapat tercapai karena peneliti selalu mengadakan perbaikan proses pembelajaran pada setiap siklus. Perbaikan yang dilakukan oleh peneliti sebagai berikut: (1) Membimbing mahasiswa secara berkelanjutan untuk memaknai permasalahan atau fenomena yang dihadirkan dalam pembelajaran; (2) Membimbing mahasiswa secara berkelanjutan untuk menganalisis konsep yang berkaitan dengan fenomena yang dihadirkan di kelas; (3) Membimbing mahasiswa secara berkelanjutan untuk merasionalkan sebuah kesimpulan sementara terhadap fenomena yang sedang dibahas; (4) Membimbing secara berkelanjutan mahasiswa untuk mengevaluasi konsep yang tepat dari sebuah jawaban sementara terhadap fenomena; (5) Membimbing mahasiswa secara berkelanjutan untuk menghubungkan konsep yang dipelajari dengan kondisi kontekstual; dan (6) Membimbing mahasiswa secara berkelanjutan untuk mengaplikasikan konsep yang telah diperoleh dari pembelajaran bagi dirinya sendiri dan orang lain. Pernyataan tersebut sejalan

dengan Facione (2011) bahwa kegiatan memaknai permasalahan (*interpretation*), kegiatan analisis (*analysis*), kegiatan merasionalkan (*inference*), kegiatan mengevaluasi (*evaluation*), kegiatan menghubungkan konsep yang dipelajari dengan kondisi nyata (*explanation*), dan kegiatan pengaplikasian konsep kepada dirinya sendiri (*self-regulation*) adalah indikator untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Nilai *gain score* (*N-gain*) menunjukkan bahwa ada peningkatan keterampilan berpikir kritis, meskipun peningkatannya masih dalam kategori rendah dan sedang. Keterampilan berpikir kritis mahasiswa dapat meningkat karena mahasiswa sudah terbiasa memanfaatkan multimedia-STEM *education* dan terbiasa menyelesaikan *worksheet* dan uji kemampuan diri berbasis model pembelajaran STEM. Pernyataan tersebut sesuai dengan Fatimah (2015) bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dipengaruhi oleh kemudahan mahasiswa dalam mengakses informasi pada proses pembelajaran. Handayani (2016) menambahkan bahwa kebiasaan dalam membangun argumentasi dan menyampaikan argumentasi terhadap permasalahan yang diberikan oleh pendidik membuat mahasiswa mampu membangun jalur berpikir kritis. Husein *et al.* (2017) menambahkan bahwa salah satu indikator keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan untuk membuat argumen dalam menyelesaikan masalah.

Jumaisyaroh *et al.* (2015) menjelaskan bahwa kemandirian belajar mahasiswa dengan memanfaatkan multimedia yang didesain untuk memberdayakan berpikir kritis akan mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritisnya. Zuhlhelmi *et al.* (2017) menambahkan bahwa pemanfaatan multimedia mampu mendorong mahasiswa untuk menganalisis, mengkritik, dan mencapai kesimpulan sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Rahmatiah *et al.* (2013) bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran mampu memvisualisasikan konsep materi yang abstrak menjadi lebih konkrit sehingga mahasiswa tertantang untuk menganalisis, mengkritik, dan membuat kesimpulan terhadap konsep yang dipelajari.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa juga disebabkan oleh terbiasanya mahasiswa dalam melaksanakan langkah-langkah model pembelajaran STEM. Langkah-langkah model pembelajaran STEM yang terintegrasi kedalam multimedia memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan kegiatan berpikir kritis melalui pemecahan masalah, pengambilan keputusan, menganalisis asumsi, mengevaluasi dan melakukan penyelidikan serta mengkreasi pengalaman baru (Khoiriyah *et al.*, 2018). Sejalan dengan penelitian Baharin *et al.* (2018) bahwa pembelajaran STEM mampu memberikan pengalaman belajar bermakna bagi mahasiswa pada pembelajaran abad 21 karena pembelajaran ini dapat mengintegrasikan antara literasi sains, pengetahuan, pemanfaatan teknologi, dan literasi matematis. Lestari *et al.* (2018) menambahkan bahwa pembelajaran STEM mampu menstimulus keterampilan berpikir kritis mahasiswa melalui tahap mengevaluasi.

Perbandingan hasil penelitian ini dengan hasil penelitian Falah *et al.* (2016) sebagai berikut. (1) multimedia yang digunakan adalah multimedia berbasis STEM *education*, sedangkan penelitian terdahulu menggunakan multimedia animasi tanpa memuat model pembelajaran. (2) Multimedia yang digunakan telah dikembangkan dengan model 4D Thiagarajan, sedangkan penelitian terdahulu tidak menyebutkan bahwa multimedia animasi dikembangkan dengan model pengembangan tertentu. (3) Materi pada multimedia yang digunakan adalah materi anatomi fisiologi manusia untuk mahasiswa, sedangkan penelitian terdahulu materi yang termuat dalam multimedia adalah materi bidang geser untuk mahasiswa teknik mesin. (4) Indikator keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini menggunakan indikator milik Facione, sedangkan penelitian terdahulu belum menuliskan secara rinci indikator keterampilan berpikir kritis.

## SIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian dapat disimpulkan bahwa perlu dilakukan penerapan multimedia berbasis STEM *education* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dari siklus ke siklus didukung oleh perbaikan-perbaikan yang dilaksanakan oleh dosen baik dalam hal pengelolaan kelas dan pendampingan mahasiswa secara berkelanjutan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Penerapan multimedia-STEM *education* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Hal itu dibuktikan dengan ketuntasan klasikal yang tercapai pada siklus 3 dengan persentase sebesar 90,48% ( $P > 85\%$ ) dan nilai *n-gain* sebesar 0,501 berada pada kriteria sedang.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada DRPM Kemenristekdikti melalui LLDikti Wilayah VII selaku pemberi dana penelitian dan IKIP Budi Utomo Malang sebagai tempat penelitian.

## REFERENSI

Atno, A. (2011). Efektivitas media CD interaktif dan media VCD terhadap hasil belajar sejarah siswa SMA



- Negeri di Banjarnegara ditinjau dari tingkat motivasi belajar. *Paramita: Historical Studies Journal*, 21(2). DOI: [10.15294/paramita.v21i2.1041](https://doi.org/10.15294/paramita.v21i2.1041)
- Baharin, N., Kamarudin, N., & Manaf, U.K.A. (2018). Integrating STEM education approach in enhancing higher order thinking skills. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(7), 810–822. DOI: [10.6007/IJARBS/v8-i7/4421](https://doi.org/10.6007/IJARBS/v8-i7/4421)
- Bustami, Y., Riyati, Y., & Julung, H. (2019). Think talk write with pictured cards on human digestive system: impact of critical thinking skills. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 13–23. DOI: [10.21009/biosferjpb.v12n1.13-23](https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v12n1.13-23)
- Bybee, R.W. (2011). Scientific and engineering practices in K-12 classrooms: Understanding a framework for K-12 science education. handbook of conversation design for instructional applications. *Science Scope*, 35(4), 6–11. DOI: [10.4018/978-1-59904-597-9.ch013](https://doi.org/10.4018/978-1-59904-597-9.ch013)
- Cahyono, B. (2017). Analisis ketrampilan berfikir kritis dalam memecahkan masalah ditinjau perbedaan gender. *Aksioma*, 8(1), 50–64. DOI: [10.26877/aks.v8i1.1510](https://doi.org/10.26877/aks.v8i1.1510)
- Dahlia, D., Ibrohim, I., & Mahanal, S. (2018). Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa SMP menggunakan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dengan sumber belajar hutan wisata baning. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(2), 188–194. DOI: [10.17977/jptpp.v3i2.10506](https://doi.org/10.17977/jptpp.v3i2.10506)
- EL-Deghaidy, H., Mansour, N., Alzaghbi, M., & Alhammad, K. (2017). Context of STEM integration in schools: Views from in-service science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2459–2484. [10.12973/EURASIA.2017.01235A](https://doi.org/10.12973/EURASIA.2017.01235A)
- Endaningsih, N., Maryani, S.E., & Sukawismani, S.S. (2012). Peningkatan hasil belajar biologi dengan pendekatan kooperatif tipe jigsaw (PTK pada siswa kelas XI IPA 1 SMA 97 Jakarta). *Jurnal Formatif*, 2(1), 10–22. <http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/download/83/82>
- Facione, P. (2011). *Critical thinking: What it is and why it counts. insight assessment*.
- Falah, F., Komaro, M., & Yayat, Y. (2016). Penggunaan multimedia animasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran materi bidang geser. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 3(2), 159. DOI: [10.17509/jmee.v3i2.4545](https://doi.org/10.17509/jmee.v3i2.4545)
- Fatimah, S. (2015). Devoting to enhance the critical thinking skill and the creativity of students in seventh grade through PBL model with JAS approachment. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(2), 149–157. DOI: [10.15294/jpii.v4i2.4184](https://doi.org/10.15294/jpii.v4i2.4184)
- Handayani, R. (2016). Students' critical thinking skills in a classroom debate. *LLT Journal: A Journal on Language and Language Teaching*, 19(2), 132–140. DOI: [10.24071/llt.2016.190208](https://doi.org/10.24071/llt.2016.190208)
- Husein, S., Herayanti, L., & Gunawan, G. (2017). Pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(3), 221. DOI: [10.29303/jpft.v1i3.262](https://doi.org/10.29303/jpft.v1i3.262)
- Iriani, E. (2019). Peningkatan hasil belajar siswa sekolah dasar menggunakan media kertas bergambar pada materi perkembangbiakan tumbuhan tema 1. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 4(2), 93–100. DOI: [10.33503/ebio.v4i02.505](https://doi.org/10.33503/ebio.v4i02.505)
- Irwan, I., Maridi, M., & Dwiastuti, S. (2019). Developing guided inquiry-based ecosystem module to improve students' critical thinking skills. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 5(1), 51–60. DOI: [10.22219/jpbi.v5i1.7287](https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i1.7287)
- Jumaisyaroh, T., Napitupulu, E.E., & Hasratuddin, H. (2015). Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis dan kemandirian belajar siswa SMP melalui pembelajaran berbasis masalah. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 5(2), 157–169. DOI: [10.15294/kreano.v5i2.3325](https://doi.org/10.15294/kreano.v5i2.3325)
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, A., & Wahyudi, I. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5(2), 53. DOI: [10.12928/jrkpf.v5i2.9977](https://doi.org/10.12928/jrkpf.v5i2.9977)
- Kurikulum, T. (2017). *Kurikulum prodi pendidikan biologi*. Fakultas Pendidikan Ilmu Eksakta dan Keolahragaan, IKIP Budi Utomo Malang.
- Kurniawan, A.D., Muldayanti, N.D., & Putri, B.E. (2018). Developing flash media of quranic-based human reproduction system material. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4(3), 235–242. DOI: [10.22219/jpbi.v4i3.6822](https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i3.6822)
- Lestari, D.A.B., Astuti, B., & Darsono, T. (2018). Implementasi LKS dengan pendekatan STEM (science, technology, engineering, and mathematics) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(2), 202. DOI: [10.29303/jpft.v4i2.809](https://doi.org/10.29303/jpft.v4i2.809)



- Maria, U., Rusilowati, A., & Hardyanto, W. (2019). Interactive multimedia development in the learning process of Indonesian culture introduction theme for 5-6 year old children. *Journal of Primary Education*, 8(3), 344–353. DOI: [10.15294/jpe.v8i3.27029](https://doi.org/10.15294/jpe.v8i3.27029)
- Nafiah, Y.N., & Suyanto, W. (2014). Penerapan model problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1), 125–143. DOI: [10.21831/jpv.v4i1.2540](https://doi.org/10.21831/jpv.v4i1.2540)
- Nugraha, W.S. (2018). Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep IPA siswa SD dengan menggunakan model problem based learning. *EduHumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(2), 115–127. DOI: [10.17509/eh.v10i2.11907](https://doi.org/10.17509/eh.v10i2.11907)
- Pratama, H.C., Wahyuni, F.R.E., & Pelipa, E.D. (2017). Penerapan metode pembelajaran problem solving terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pokok bahasan sistem pencernaan manusia di kelas viii sekolah menengah pertama negeri 1 Selimbau tahun pelajaran 2016/2017. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 2(1), 1-8. DOI: [10.31932/jpbio.v1i1.206](https://doi.org/10.31932/jpbio.v1i1.206)
- Permana, T.I., Hindun, I., Rofi'ah, N.L., & Azizah, A.S.N. (2019). Critical thinking skills: The academic ability, mastering concepts and analytical skill of undergraduate students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(1), 1–8. DOI: [10.22219/jpbi.v5i1.7626](https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i1.7626)
- Rachmawati, I.N. (2007). Pengumpulan data dalam penelitian kualitatif: Wawancara. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 11(1), 35–40. DOI: [10.7454/jki.v11i1.184](https://doi.org/10.7454/jki.v11i1.184)
- Rahmatiah, R., Gunawan, G., & Sutrio, S. (2013). Model pembelajaran berbasis multimedia interaktif. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika "Lensa,"* 1(2), 86-94. DOI: [10.33394/j-lkf.v1i2.203](https://doi.org/10.33394/j-lkf.v1i2.203)
- Saleh, R., & Filawati, F. (2019). Efektifitas penerapan model pembelajaran kooperatif tipe students team achievement division dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar kognitif siswa. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 4(2), 75–82. DOI: [10.33503/ebio.v4i02.449](https://doi.org/10.33503/ebio.v4i02.449)
- Santi, N., Soendjoto, M.A., & Winarti, A. (2018). Kemampuan berpikir kritis mahasiswa pendidikan biologi melalui penyelesaian masalah lingkungan. *BIOEDUKSI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 35–39. DOI: [10.20961/bioedukasi-uns.v11i1.19738](https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v11i1.19738)
- Septy, Y., Nur, W., & Yuni, P. (2015). Peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan pembelajaran berbasis scientific approach siswa kelas X SMA Panjura Malang. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(2), 240–254. DOI: [10.22219/jpbi.v1i2.3335](https://doi.org/10.22219/jpbi.v1i2.3335)
- Sholihah, F.N., & Pertiwi, N.A. (2019). Penerapan project based learning untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada matakuliah dasar-dasar sains. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 4(2), 68–74. DOI: [10.33503/ebio.v4i02.448](https://doi.org/10.33503/ebio.v4i02.448)
- Wijayanti, T.Y., & Azis, A.A. (2015). Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa melalui penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada konsep sel dan jaringan. *Jurnal Biotek*, 3(1), 115–123. DOI: [10.24252/jb.v3i1.1924](https://doi.org/10.24252/jb.v3i1.1924)
- Zulfaneti, Z., Edriati, S., & Mukhni, M. (2018). Enhancing students' critical thinking skills through critical thinking assessment in calculus course. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1), 1–7. DOI: [10.1088/1742-6596/948/1/012031](https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012031)
- Zulhelmi, Z., Adlim, A., & Mahidin, M. (2017). Pengaruh media pembelajaran interaktif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1), 72–80. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JPSI/article/view/8414/6803>