

## **ANALISIS PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATAKULIAH MIKROBIOLOGI PENDIDIKAN BIOLOGI UNIVERSITAS JEMBER**

**Mohammad Wildan Habibi<sup>1</sup>, Kartika Juliana<sup>1</sup>, Endang Suarsini<sup>2</sup>, Mohamad Amin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Pascasarjana Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang No 5, Malang

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang No 5, Malang

E-mail korespondensi: [ziowildan@gmail.com](mailto:ziowildan@gmail.com)

**Abstrak:** Perkembangan ilmu dan teknologi pada zaman sekarang ini sangat mendukung proses pembelajaran sehingga akan memudahkan seorang pendidik untuk memberikan dan menginformasikan pada peserta didiknya terkait hal tersebut. Pemanfaatan hasil penelitian dapat memberikan pengalaman nyata bagi mahasiswa karena informasi yang disajikan dan diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan. Selain itu, pembelajaran lebih berdayaguna karena bahan ajar disusun menurut jenjang akademik. Oleh karena itu, hasil-hasil penelitian yang relevan perlu dijadikan materi pembelajaran sehingga karya para peneliti dapat berdayaguna. Tujuan penelitian ini dapat membuat bahan ajar yang dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran matakuliah Mikrobiologi di Pendidikan Biologi Universitas Jember yang berwawasan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini. Model pengembangan yang digunakan yaitu model *ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate)*. Hasil validasi oleh ahli materi Mikrobiologi yang mengatakan 90 % bahan ajar tersebut layak digunakan dalam proses pendidikan terutama yang berbasis penelitian terkini. Hasil validasi ahli media mengatakan 91% buku ajar menarik dan layak digunakan. Hasil validasi oleh 10 mahasiswa yang telah menempuh matakuliah Mikrobiologi menunjukkan rata-rata 80 % mahasiswa setuju penggunaan bahan ajar tersebut untuk proses pembelajaran. Pengembangan bahan ajar matakuliah Mikrobiologi dengan model *ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate)* yang nantinya akan dibuat sangat mendukung proses pembelajaran dan memberikan wawasan terkini pada mahasiswa.

**Kata Kunci:** Bahan ajar, Mikrobiologi, Model *ADDIE*

### **PENDAHULUAN**

Masalah penting yang sering dihadapi pendidik dalam kegiatan pembelajaran adalah memilih atau menentukan materi pembelajaran atau bahan ajar yang tepat dalam rangka membantu peserta didik mencapai kompetensi. Berkenaan dengan pemilihan bahan ajar, secara umum masalah dimaksud meliputi cara penentuan jenis materi, kedalaman, ruang lingkup, urutan penyajian, perlakuan (*treatment*) terhadap materi pembelajaran, memilih sumber bahan ajar (Depdiknas,2006).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada zaman sekarang ini sangat mendukung proses pembelajaran sehingga akan memudahkan seorang pendidik untuk memberikan dan menginformasikan pada peserta didiknya terkait hal tersebut. Hal ini dapat dijadikan sebuah solusi atas permasalahan yang sering dihadapi oleh pendidik.

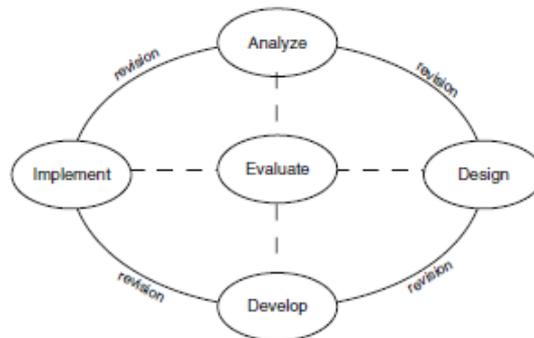
Pemanfaatan hasil penelitian dapat memberikan pengalaman nyata bagi mahasiswa karena informasi yang disajikan dan diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan. Selain itu, pembelajaran lebih berdayaguna karena bahan ajar disusun menurut jenjang akademik. Oleh karena itu, hasil-hasil penelitian yang relevan perlu dijadikan materi pembelajaran sehingga karya para peneliti dapat berdayaguna.

Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis kebutuhan bahan ajar dan menghasilkan produk berupa buku ajar yang berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi terkini serta berdasarkan penelitian terbaru yang nantinya dapat digunakan dalam proses pembelajaran pada matakuliah mikrobiologi.

### **METODE PENELITIAN**

Model penelitian pengembangan ini menggunakan (*Research & Development*) Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation (*ADDIE*) yang dikembangkan oleh R.M. Branch (2010). Dalam pemilihan model pengembangan ini berdasarkan pada: 1) perbaikan yang dilakukan secara terus-menerus dalam setiap langkahnya sehingga menghasilkan suatu bahan ajar yang lebih baik. 2) pengembangan ini sangat sederhana dan praktis, namun implementasinya sistematis. Prosedur model pengembangan ini yaitu: 1) analisis

(*analyze*), 2) rancangan (*design*), 3) pengembangan (*develop*), 4) implementasi (*implement*) dan 5) evaluasi (*evaluate*). Konsep model pengembangan *ADDIE* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.1 Alur Model Pengembangan *ADDIE* (Branch, 2010)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Analisis (*analyze*)

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen pengampu matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember menyebutkan bahwa proses pembelajaran mahasiswa masih menggunakan buku dengan jumlah terbatas dan terbitan tahun lama (Tim Mikrobiologi, 2014). Oleh karena itu diperlukan sebuah terobosan baru yaitu penggunaan bahan ajar berupa buku ajar yang berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi terkini serta berdasarkan penelitian terbaru dengan harapan mahasiswa mempunyai bekal ilmu pengetahuan dan teknologi terbaru dan mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

### b. Desain (*design*)

Desain buku ajar ini meliputi beberapa komponen yaitu:

- 1) Kata Pengantar
- 2) Daftar Isi
- 3) Daftar Tabel
- 4) Daftar Gambar
- 5) BAB 1 Mikrobiologi Lingkungan
  - a) Pendahuluan
  - b) Ruang Lingkup Mikrobiologi Lingkungan (Kathleen, 2012; Pelczar, 2009; Okafor, 2011)
  - c) Mikroorganisme sebagai Indikator Polusi Lingkungan (Permen LH, 2014; Permen LH, 2009)
  - d) Rangkuman
  - e) Latihan Soal
- 6) BAB 2 Mikrobiologi Modern
  - a) Genom Bakteri (Sai, 2015; Relman, 2011)
  - b) Ekspresi Gen (Snustad, 2012)
  - c) Bioinformatika (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>;  
<http://www.ebi.ac.uk>;  
<http://www.neurosolutions.com>;  
<http://www.uniprot.org>;  
<http://www.rcsb.org>)
  - d) Rangkuman
  - e) Latihan Soal
- 7) BAB 3 Teknik-Teknik Mikrobiologi
  - a) Isolasi DNA (Amin, 2013)
  - b) *Polymerase Chain Reaction* (PCR) (Clark, 2010; Bustin, 2009; Bustin, 2013; Mengoli, 2009; Marx, 2013)
  - c) Elektroforesis (Clark, 2005)
  - d) Praktikum

### c. Pengembangan (*develop*)

Pada tahapan pengembangan ini meliputi membuat, mengembangkan, memodifikasi dan melakukan uji coba buku ajar yang akan digunakan dalam matakuliah Mikrobiologi. Tahap pengembangan ini merupakan penjabaran dari desain dan disusun berdasarkan atas teknik yang dilakukan dalam penelitian dan hasil penelitian. Hasil pengembangan buku ajar (Wildan, 2016) ini selanjutnya dilakukan validator ahli materi mikrobiologi dan validator pengguna buku aja



Gambar 3.1 Produk Buku Ajar (Wildan, 2016)

#### 1) Validator Ahli Mikrobiologi

Validator ahli Mikrobiologi untuk buku ajar matakuliah Mikrobiologi ialah Dr. Hj. Dwi Wahyuni, Dra., M.Kes, Dosen Pendidikan Biologi yang memiliki keahlian dalam bidang Mikrobiologi. Hasil analisis data penilaian validator ahli Mikrobiologi sebesar 90% yang berarti valid dan tidak revisi. Komentar dan saran dari validator ahli Mikrobiologi ini sangat dibutuhkan oleh mahasiswa S1 Pendidikan Biologi, karena memberikan informasi berdasarkan penelitian terkini, sehingga penelitian mudah dipahami.

#### 2) Validator Media Pembelajaran

Validator ahli Media Pembelajaran untuk buku ajar matakuliah Mikrobiologi ialah Prof. Dr. Punaji Setyosari, M.Pd., M.Ed Dosen TEP FIP UM yang memiliki keahlian dalam bidang Media Pembelajaran. Hasil analisis data penilaian validator ahli Media Pembelajaran sebesar 91% yang berarti valid dan tidak revisi. Komentar dan saran dari validator ahli yaitu ukuran gambar lebih proporsional dan keterangannya lebih jelas.

#### 3) Validator Pengguna Buku Ajar

Buku ajar matakuliah Mikrobiologi ini divalidasi oleh mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Jember yang telah menempuh matakuliah Mikrobiologi. Jumlah pengguna buku ajar yang telah melakukan validasi sebanyak 10 orang mahasiswa. Beberapa kriteria yang dilakukan validasi antara lain.

Tabel 3.1 Hasil Validasi Buku Ajar oleh Mahasiswa

No	Aspek yang divalidasi	Skala Kevalidan (%)
1.	Identitas buku ajar jelas	82,5
2.	Gambar dalam cover buku ajar dapat menarik perhatian dan sesuai dengan tema	82,5
3.	Bahasa yang digunakan dalam buku ajar jelas	85
4.	Bahasa yang digunakan dalam latihan soal mudah dipahami	87,5
5.	Buku ajar yang dipelajari menimbulkan motivasi dalam kegiatan pembelajaran	82,5
6.	Buku ajar yang dipelajari menimbulkan sikap kemandirian dalam belajar	82,5
7.	Buku ajar yang dipelajari mampu memunculkan ide baru berdasarkan pada penelitian “Isolasi Gen Bakteri Pengkelat Krom pada Limbah Penyamakan Kulit”	80
8.	Materi dalam buku ajar relevan dengan yang dipelajari mahasiswa	90
9.	Materi dalam buku ajar lengkap dan mudah dipahami	77,5
10.	Penggunaan buku ajar ini akan membantu dalam menguasai konsep Mikrobiologi	82,5

Tabel 3.2 Saran & Masukan Pengguna Buku Ajar

No	Saran dan Masukan
1	Gambar perlu lebih jelas lagi
2	Referensi berupa link terkait diberikan

Tabel 3.3 Kriteria Kevalidan Data Angket Penilaian Skor Validator (Arikunto, 2008)

Skala Nilai	Kriteria
86-100	Valid (tidak revisi)
68-85	Cukup Valid (revisi)
49-67	Kurang Valid (revisi)
25-48	Tidak Valid (revisi)

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa item-item dengan skala nilai sebesar 86-100% (valid dan tidak revisi) yaitu item 4 dan 8. Skala nilai sebesar 68-85% (cukup valid dan revisi) yaitu item 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, dan 11. Berdasarkan hasil validasi di atas, maka buku ajar matakuliah Mikrobiologi dengan judul “Kemampuan Bakteri sebagai Agen Pereduksi Logam  $Cr^{6+}$ ” dinyatakan layak dengan catatan memperhatikan saran dan masukan yang telah diberikan yang dapat dilihat pada Tabel 3.2. Kriteria kevalidan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3.

#### d. Implementasi (*implement*)

Pada tahapan implementasi ini, hasil pengembangan buku ajar nantinya dilakukan uji coba pada proses pembelajaran matakuliah Mikrobiologi jika alokasi waktunya sesuai dengan RPS yang telah disusun. Dalam penerapannya, buku ajar ini dapat disampaikan dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat sehingga diharapkan nantinya mahasiswa yang mengikuti matakuliah Mikrobiologi ini akan tertarik, memahami konsep yang berbasis penelitian dan ilmu pengetahuan dan teknologi terbaru serta mampu menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil implementasi buku ajar ini, mahasiswa sangat tertarik dan antusias menerima materi yang diberikan karena merupakan hal baru yang bersifat aplikatif. Pada beberapa kesempatan, mahasiswa meminta informasi lanjutan terkait beberapa referensi yang tercantum dalam buku ajar ini.

#### e. Evaluasi (*evaluate*)

Evaluasi dan revisi adalah langkah berkelanjutan yang dilakukan pada setiap siklus pengembangan buku ajar. Dalam kegiatan evaluasi ini diikuti dengan revisi yang bertujuan untuk memperbaiki beberapa hal pada tahap selanjutnya. Evaluasi pada setiap siklus ini disebut evaluasi formatif tujuannya untuk revisi (Supriatna dan Mulyana, 2009). Sehingga proses evaluasi ini memudahkan untuk memperbaiki setiap tahap yang dilalui.

Tahapan akhir dari evaluasi ini meliputi penilaian terhadap buku ajar yang akan digunakan dalam proses pembelajaran matakuliah Mikrobiologi.

#### SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian bahwa setelah melakukan analisis pengembangan bahan ajar pada matakuliah Mikrobiologi dihasilkan produk berupa buku ajar yang dapat digunakan mahasiswa sebagai penunjang proses pembelajaran karena berbasis penelitian terkini. Selain itu, penelitian ini menjadi lebih baik jika terdapat pihak yang ingin melanjutkannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. 2013. *Prinsip, Prosedur dan Teknik Dasar Analisis Biologi Molekular untuk Program Sarjana dan Pascasarjana*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Arikunto, S. 2008. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rhineka Cipta
- Bustin, S.A. 2013. Why there is no link between measles virus and autism. In: *Fitzgerald M (ed) Recent advances in autism spectrum disorders, vol I, Intech. Rijeka, Croatia, pp 81–98*.
- Bustin, S.A., Benes, V., Garson, J.A. *et al.* 2009. The MIQE guidelines: minimum information for publication of quantitative real-time PCR experiments. *Clin Chem* 55:611–622. Diakses dari <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19246619>
- Clark, D.P. 2005. *Molecular Biology Understanding the Genetic Revolution*. Illionis: Elsevier Academic Press.
- Clark, D.P. 2010. *Molecular Biology Academic Cell Update*. USA: Elsevier.
- Depdiknas, 2006. *Pedoman Memilih dan Menyusun Bahan Ajar*. Jakarta  
<http://www.ebi.ac.uk>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>  
<http://www.neurosolutions.com>  
<http://www.rcsb.org>  
<http://www.uniprot.org>
- Kathleen, T., Chess, B. 2012. *Foundation in Microbiology*. Eight Edition. USA: McGraw-Hill Companies.
- Maribe, R. B. 2010. *Instructional Design The ADDIE Approach*. USA: University of Georgia
- Marx V. 2013. PCR: Living Life Amplified and Standardized. *Nat Methods* 10:391–395. Diakses dari <http://www.springer.com/cda/content/.../cda.../9781493907328-c1.pdf?...0>.
- Mengoli, C; Cruciani, M; Barnes R.A, Loeff, J; Donnelly J.P. 2009. Use of PCR for diagnosis of invasive aspergillosis: systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 9:89–96. Diakses dari [http://dx.doi.org/10.1016/S14733099\(09\)70019-2](http://dx.doi.org/10.1016/S14733099(09)70019-2).
- Okafor, N. 2011. *Environmental Microbiology Aquatic and Waste System*. USA: Springer Science.
- Pelczar, M dan Chan. 2009. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jilid II. Jakarta: UI Press.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5. 2014. *Baku Mutu Air Limbah*.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 33. 2009. *Tata Cara Pemulihan Lahan Kontaminasi Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*.
- Relman. D.A. 2011. Microbial Genomics and Infectious Diseases. *N Engl J Med* 2011;365:347-57. Diakses dari <http://www.iaclid.com/DL/elm/microbialgenomicsandinfectiousdiseases.pdf>
- Sai. A.N.S. 2015. *Bacterial Genomics: Genome Organization and Genome Expression Tools*. UK: Cambridge University Press.
- Snustad dan Simmons. 2012. *Principle of Genetics*. Six Edition. USA: University of Minnesota.

Mohammad Wildan Habibi, Kartika Juliana, Endang Suarsini, Mohamad Amin. *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*

Supriatna, D., Mulyadi, M. 2009. *Konsep Dasar Desain Pembelajaran*. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Taman Kanak-Kanak dan Pendidikan Luar Biasa (P4TK dan PLB). Diakses dari [http://jzhmunthe.yolasite.com/resources/3.Konsep\\_Dasar\\_Desain\\_Pembelajaran-www.tkplb.org.pdf](http://jzhmunthe.yolasite.com/resources/3.Konsep_Dasar_Desain_Pembelajaran-www.tkplb.org.pdf)

Tim Mikrobiologi. 2014. *Rencana Pembelajaran Semester*. Jember: Universitas Jember.

Wildan, M.H. 2016. *Isolasi Gen Bakteri Pereduksi Logam Krom sebagai Bahan Ajar pada Matakuliah Mikrobiologi*. Tesis. Malang: Universitas Negeri Malang