

PENGEMBANGAN *HANDOUT* EVOLUSI BERBASIS HASIL PENELITIAN PROFIL DNA *FINGERPRINTING*

Nila Kartika Sari¹, Nikmatul Iza²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Ilmu Eksakta dan Keolahragaan
IKIP Budi Utomo Malang: Jl. Citandui No. 46 Malang
e-mail: nilahakam@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop a handout based on the results of a DNA Fingerprinting Profile in Javanese-Arabic Ethnicity in Malang, East Java, Indonesia for the course of Evolution. Development (Handout) was carried out based on the 4D development model of Thiagarajan. The 4D model has 4 stages, namely define, design, develop, and disseminate, while the research to be carried out is only limited to the develop stage. The research subjects were students of the Biology Education Study Program IKIP Budi Utomo Malang who had taken as many as 40 evolutionary subjects. Data analysis techniques used to analyze quantitative data in the form of validation scores from two material experts, two media experts and readability tests. The instruments used to collect data in the study included validation sheets and questionnaires. The results of the material expert validation analysis included aspects of the completeness of the material, material, questions about evaluation and aspects of material development. The results of expert media validation analysis include aspects of Handout size, Cover Design Handout, Cover Handout Typography, Cover Handout Illustration aspects, Handout Content Design, Typography of Handout Content, Handout Illustration, Language Feasibility, and Presentation Completeness. The results of the readability test analysis include aspects of the material ease, the victory of the handout of understanding material, and renewal of material. Based on the results of the analysis data in this development research, it can be concluded that the average results of the assessment from the material expert validator was obtained with a percentage of 89.85% with the category Very Valid. The average assessment results from media expert validators with a percentage of 98.22% with the category Very Valid. The average assessment results from the readability test with a percentage of 92.73% with the category Very Valid.

Keywords: *Develop, Handout, Based on Research Results, DNA fingerprinting Profile, Evolution.*

PENDAHULUAN

DNA Fingerprinting adalah salah satu alat identifikasi yang bermanfaat untuk mengenali makhluk hidup. Setiap makhluk hidup memiliki rangkaian unik yang khusus disebut DNA. Rangkaian yang tersusun dalam DNA tidak dapat dengan mudah

berubah sehingga dalam penelitian genetik memiliki tingkat kevalidan yang tinggi (Lach & Patchis, 2006). Profil pita DNA yang dihasilkan pada penelitian DNA fingerprinting oleh masing-masing individu menunjukkan pola yang bervariasi sehingga dapat diketahui similaritas dan variabilitas

genetik yang diturunkan dari tiap generasi dalam satu keluarga. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat dominasi variabilitas genetik pada ketiga keluarga etnis campuran Jawa – Arab. Tingginya variabilitas genetik mengindikasikan adanya aliran gen atau migrasi (Klitschar dkk, 2001, Meier, 2012, Bentayebi, 2012), mutasi, seleksi, dan penyimpangan genetik (Meier, 2012, Bentayebi, 2012). Hasil penelitian Profil DNA *Fingerprinting* pada Etnis Jawa – Arab di Kota Malang yang berbasis biologi molekuler memberikan informasi yang sistematis, detail dan kontekstual mengenai identifikasi similaritas dan variabilitas (Variasi genetik), genetika populasi, serta evolusi molekuler. Sehingga, Pengembangan kajian biologi molekuler dalam bidang evolusi memiliki peranan penting untuk mengungkap terjadinya keragaman spesies yang terbentuk di alam semesta.

Evolusi sebagai salah satu matakuliah wajib dalam program studi Pendidikan Biologi IKIP Budi Utomo Malang masih menggunakan bahan ajar evolusi umumnya yang belum terdapat pembahasan mengenai kajian DNA fingerprinting sebagai sumber belajar baru. Selain itu, berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan dosen pengampu matakuliah evolusi, pada literatur bahan ajar evolusi masih memiliki informasi yang kurang aplikatif sehingga proses pembelajaran masih kurang maksimal karena hanya memberikan materi berdasarkan teori yang ada di bahan ajar lama yang tersedia. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar berbasis hasil penelitian DNA fingerprinting diharapkan dapat bermanfaat memudahkan mahasiswa IKIP Budi Utomo Malang khususnya untuk

memahami konsep evolusi secara sistematis, detail dan kontekstual serta memberikan kontribusi positif berupa sumbangan informasi di bidang evolusi yaitu peta variasi genetik manusia berdasarkan etnis khususnya di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Hasil Penelitian Profil DNA Fingerprinting pada Etnis Jawa – Arab di Kota Malang Sebagai penunjang Mata Kuliah Evolusi”

METODE PENELITIAN

A. Pengembangan

Pengembangan perangkat pembelajaran yang dilakukan mengikuti model pengembangan 4D dari Thiagarajan, dkk (1974). Model 4D memiliki 4 tahapan, yaitu *define, design, develop, dan disseminate*, sedangkan penelitian yang akan dilakukan hanya dibatasi pada tahapan *develop*.

B. Uji Coba Produk

a. Desain uji coba produk

Uji coba produk berupa uji validasi dan uji keterbacaan produk. Uji validasi dilakukan pada ahli materi, ahli media dan pembelajaran serta dosen pengampu matakuliah Evolusi di IKIP Budi Utomo Malang. Uji keterbacaan dilakukan pada kelas yang telah menempuh matakuliah Evolusi.

b. Subjek uji coba

Subjek uji coba pada penelitian ini adalah dua validator ahli materi dan dua validator ahli media, dosen pengampu matakuliah Biokimia IKIP Budi Utomo Malang, serta 40 mahasiswa program studi Pendidikan Biologi IKIP Budi Utomo

Malang angkatan 2014 yang telah menempuh matakuliah Evolusi.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian meliputi lembar validasi dan angket.

1. Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari saran yang disampaikan validator. Data kuantitatif diperoleh melalui skor penilaian validator dan uji keterbacaan.

C. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis data kuantitatif berupa skor validasi dari ahli materi, ahli media dan uji keterbacaan adalah mengkonversi menjadi data skala pada tabel 1

2. Instrumen Pengumpulan Data

Tabel 1 Konversi Skor Aktual menjadi Nilai Skala Empat

Rentang nilai	Kategori
3,51 – 4	Sangat baik
2,51 – 3,50	baik
1,51 – 2,50	Cukup baik
1,00 – 1,50	Kurang baik

Sumber : Millah dkk (2012)

Selanjutnya konversi skor yang didapatkan dilanjutkan dengan

menghitung persentase jawaban. Rumus yang digunakan teknik analisis persentase menurut Arikunto (2008) adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase kevalidan

$\sum X$: Jumlah jawaban validator dalam 1 item

$\sum Xi$: Jumlah jawaban ideal dalam 1 item

Analisis data yang berupa persentase tersebut kemudian ditafsirkan

dengan kalimat yang bersifat kualitatif sesuai dengan kriteria pada Tabel 3.2.

Tabel 2. Kriteria Validitas Perangkat Pembelajaran

Tingkat Pencapaian (%)	Kualifikasi	Keterangan
85-100	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
70-85	Cukup valid	Tidak perlu direvisi
50-70	Kurang Valid	Direvisi
01-50	Tidak Valid	Direvisi

Tabel diadaptasi dari Akbar (2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian berupa penilaian dari validator ahli materi, validator ahli media, dan uji keterbacaan terhadap produk. Rubrik validasi materi meliputi : 1. Kelengkapan materi yang terdiri dari a) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran; b) kelengkapan komponen isi materi; c) Ketepatan tujuan pembelajaran dengan kompetensi yang harus dicapai; d) Terdapat petunjuk cara penggunaan *handout*, 2. Materi yang terdiri dari a) Konteks yang digunakan di *Handout* sesuai dengan konsep materi yang dibahas; b) *Handout* memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk mengidentifikasi kasi masalah dengan cara yang berbeda; c) Kemenarikan isi materi yang disajikan; d) Ketepatan urutan isi materi pembelajaran; e) Dapat membantu mahasiswa dalam menguasai konsep. 3. Soal Evaluasi yang terdiri dari a) Ketepatan pertanyaan dengan kompetensi yang harus dicapai; b) Ketepatan pertanyaan dengan isi materi; c) Kelayakan pertanyaan sebagai alat ukur untuk mengukur kemampuan siswa rnemaharni materi yang disajikan; d) Jumlah pertanyaan yang disajikan sesuai dengan kompetensi yang harus dicapai. 4. Pengembangan Materi a) Ketepatan tugas pengembangan dengan kompetensi yang harus dicapai; b) Ketepatan pengembangan materi dengan isi materi; c) Kelayakan pengembangan materi sebagai alat ukur untuk mengukur kemampuan siswa rnemaharni konsep dari materi yang disajikan

Rubrik validasi media meliputi:

1. Ukuran *Handout* yang terdiri dari a)

Kesesuaian ukuran *Handout* dengan standar *Handout*; b) Kesesuaian ukuran dengan materi isi *Handout*; 2. Desain *Handout* Sampul yang terdiri dari a) Penampilan unsur tata letak pada sampul muka secara harmonis memiliki kesatuan secara konsisten; b) Desain *Handout* sampul menampilkan pusat pandang yang baik; c) Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi) sampul *Handout* proporsional, seimbang dan seirama dengan letak isi; d) Warna unsur tata letak sampul *Handout* harmonis; e) Desain sampul *Handout* menempatkan unsur tata letak konsisten dalam satu seri. 3. Tipografi Sampul *Handout* yang terdiri dari a) Ukuran huruf judul *Handout* lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran *Handout*, nama pengarang dan penerbit; b) Warna judul *Handout* kontras dengan warna latar belakang; 4. Ilustrasi Sampul *Handout* a) Isi sampul *Handout* menggambarkan isi materi ajar dan mengungkapkan karakter obiek; 5. Desain Isi *Handout* yang terdiri dari a) Pemisahan antar paragraph jelas; b) Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai; c) Judul bab, sub judul dan angka halaman jelas; d) Ilustrasi dan keterangan gambar; e) Penempatan judul, sub judul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman. 6. Tipografi Isi *Handout* yang terdiri dari a) Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf; b) Jenis huruf sesuai dengan materi; 7. Ilustrasi *Handout* yang terdiri dari a) Mampu mengungkapkan makna/arti dari objek; b) Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan nyata; c) Kreatif dan dinamis. 8. Kelayakan

Bahasa yang terdiri dari a) Keterpahaman Bahasa yang digunakan; b) Ketepatan tata Bahasa dan ejaan; c) Kebakuan istilah; d) Keutuhan makna dalam bab, sub bab, dan paragraph. 9) Kelengkapan penyajian a) Prakata; b) Daftar Isi; c) Batang Tubuh (tersusun atas bab-bab); d) Daftar rujukan

Rubrik Uji keterbacaan meliputi : 1. Kemudahan Materi yang terdiri dari a) Penggunaan bahasa indonesia baik dan benar serta komunikatif b) Kesesuaian penggunaan tanda baca ; c) Materi yang disajikan mudah dipahami 2. Kemenarikan *Handout* yang terdiri dari a) Materi yang disajikan menarik dan sesuai dengan judul; b) Media gambar (tampilan *Handout* menarik; c) Terdapat

uraian gambar yang jelas dan mudah dipahami; 3. Keterpahaman Materi a) Adanya keterkaitan konsep materi dengan tujuan pembelajaran; b) Keterpaduan antar bab (adanya keterkaitan antar bab dan bersifat sistematis); c) Soal latihan dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi; d) Konsep materi pada *Handout* mudah dipahami. 4. Keterbaharuan Materi a) Pemahaman konsep (materi dilengkapi dengan hasil penelitian; b) Materi dilengkapi Pendalaman materi yang bersifat kontekstual; c) Materi yang digunakan kebanyakan berasal dari artikel maupun jurnal penelitian

Tabel 3 Ringkasan Hasil Penilaian Validator Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Skor Validator I	Skor Validator II	Rerata	Kategori
1	Kelengkapan materi	3,75	3,75	3,75	Sangat Baik
2	Materi	3,8	3,4	3,6	Sangat Baik
3.	Soal Evaluasi	3,5	3,5	3,5	Sangat Baik
4.	Pengembangan Materi	3,67	3,33	3,5	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa skor rata-rata untuk Kelengkapan materi dari Skor Validator I dan II adalah 3,75 dengan kategori sangat baik, aspek materi dari Skor Validator I dan II adalah 3,6 dengan kategori sangat baik, aspek soal Evaluasi dari Skor Validator I dan II adalah 3,5 dengan kategori sangat baik dan aspek pengembangan materi dari Skor Validator I dan II adalah 3,5 dengan kategori sangat baik. Jawaban dari komentar atau saran dari kedua ahli materi yang diberikan antara lain:

- Materi yang disajikan pada *handout* sudah bagus dan lengkap.
- Ketepatan urutan materi sudah sesuai

- Secara umum *handout* sudah sangat bagus dan sesuai dengan konsep materi dan aplikatif
- Dalam pengembangan soal latihan dan tugas perlu divariasikan dengan bentuk yang lebih baik, yang mampu mengakomodasi pembelajaran abad 21
- Soal-soal untuk latihan perlu ditambah lagi mengingat cukup kompleksnya materi yang disajikan agar dapat mengembangkan berbagai kemampuan mahasiswa

Tabel 4. Ringkasan Hasil Penilaian Validator Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Skor		Rerata	Kategori
		Validator I	Validator II		
1	Ukuran <i>Handout</i>	4	3,5	3,75	Sangat Baik
2	Desain <i>Handout</i> Sampul	4	3,8	3,9	Sangat Baik
3.	Tipografi Sampul <i>Handout</i>	4	3,5	3,75	Sangat Baik
4.	Ilustrasi Sampul <i>Handout</i>	4	4	4	Sangat Baik
5.	Desain Isi <i>Handout</i>	4	3,8	3,9	Sangat Baik
6.	Tipografi Isi <i>Handout</i>	4	4	4	Sangat Baik
7.	Ilustrasi <i>Handout</i>	4	4	4	Sangat Baik
8.	Kelayakan Bahasa	4	4	4	Sangat Baik
9.	Kelengkapan penyajian	4	4	4	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa skor rata-rata untuk Ukuran *Handout* dari Skor Validator I dan II adalah 3,75 dengan kategori sangat baik, aspek Desain *Handout* Sampul dari Skor Validator I dan II adalah 3,9 dengan kategori sangat baik, aspek Tipografi Sampul *Handout* dari Skor Validator I dan II adalah 3,75 dengan kategori sangat baik, aspek Ilustrasi Sampul *Handout* dari Skor Validator I dan II adalah 4 dengan kategori sangat baik, aspek Desain Isi *Handout* dari Skor Validator I dan II adalah 4 dengan kategori sangat baik, aspek Tipografi Isi *Handout* dari Skor Validator I dan II adalah 4 dengan kategori sangat baik. aspek Ilustrasi *Handout* dari Skor Validator I dan II adalah 4 dengan kategori sangat baik, aspek Kelayakan Bahasa dari Skor Validator I dan II adalah 4

dengan kategori sangat baik, aspek Kelengkapan penyajian dari Skor Validator I dan II adalah 4 dengan kategori sangat baik.

Jawaban dari komentar atau saran dari kedua ahli media yang diberikan antara lain:

- Background sudah bagus, namun pada bagian cover belakang diberi background yang mirip dengan cover depan. Gambar pada cover depan lebih baik bukan data berupa diagram batang
- Penempatan tulisan pada cover perlu ditata, nama penulis dan instansi agar lebih luwes, tulisan *handout* diganti putih dengan tepian hitam tipis.
- Pada bagian isi, paragraf agar diratakan dan konsisten margin kanan dan kiri

Tabel 5. Ringkasan Hasil Uji Keterbacaan Produk

No	Aspek Penilaian	Rerata hasil uji keterbacaan	Kategori
1	Kemudahan materi	3,77	Sangat Baik
2	Kemenarikan <i>Handout</i>	3,73	Sangat Baik
3.	Keterpahaman Materi	3,74	Sangat Baik
4.	Keterbaruan Materi	3,85	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa skor rata-rata untuk aspek

Kemudahan materi dari hasil uji keterbacaan adalah 3,77 dengan kategori

sangat baik. Aspek Kemenarikan *Handout* dari hasil uji keterbacaan adalah 3,73 dengan kategori sangat baik. Aspek Keterpahaman Materi dari hasil uji keterbacaan adalah 3,74 dengan kategori sangat baik. Aspek Keterbaharuan Materi dari hasil uji keterbacaan adalah 3,85 dengan kategori sangat baik.

Rangkuman komentar atau saran dari uji keterbacaan yang diberikan antara lain:

- Handoutnya sangat bagus untuk mahasiswa sehingga dapat memahami materi dengan mudah karena dengan adanya handout ini mahasiswa mampu mengetahui manfaat DNA Fingerprinting manusia dalam kekerabatan.
- Handoutnya sudah menarik, baik dan layak dari segi isi, covernya, gambar-

gambar yang digunakan jelas, akan tetapi alangkah lebih baiknya jangan terlalu banyak.

- Penjelasan sehingga tidak membuat bosan saat membacanya.
- Pada uraian materinya sudah sangat baik, namun perlu dilengkapi dengan daftar kosakata untuk kata sulit karena dalam bahan ajar ini banyak sekali terdapat kata sulit atau istilah ilmiah sehingga pembaca sulit memahaminya. Uraian gambar yang kurang jelas pada gambar hasil penelitian perlu diperhatikan lagi.
- Secara umum sudah bagus dan menarik sesuai dengan judul, akan tetapi dari segi gambar warna gambar kurang cerah dan menarik. Sebaiknya lebih cerah agar bisa jelas dilihat dan keterangan gambar disertai bahasa indonesia

Tabel 6. Ringkasan Hasil Penilaian Validator dan Uji Keterbacaan Produk

Penilaian	Persentase (%)	Rerata (%)	Kategori
Validator ahli materi I	92,19	89,85	Sangat layak/ Sangat Valid
Validator ahli materi II	87,5		
Validator ahli media I	100	98,22	Sangat layak/ Sangat Valid
Validator ahli media I	96,43		
Uji Keterbacaan	92,73	92,73	Sangat layak/ Sangat Valid

2. Analisis Data Hasil Penelitian

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh rerata hasil penilaian dari validator ahli materi dengan persentase sebesar 89,85% dengan kategori Sangat layak/ Sangat Valid. Rerata hasil penilaian dari validator ahli media dengan persentase sebesar 98,22% dengan kategori Sangat layak/ Sangat Valid. Rerata hasil penilaian dari uji keterbacaan dengan persentase sebesar 92,73% dengan kategori Sangat layak/ Sangat Valid.

3. Pembahasan

Berdasarkan data hasil penelitian untuk pengembangan *Handout* berbasis hasil penelitian Profil DNA Fingerprinting pada Etnis Jawa – Arab di Kota Malang Sebagai penunjang Mata Kuliah Evolusi diperoleh rerata hasil penilaian dari validator ahli materi pada tabel 5.1 dengan persentase sebesar 89,85% dengan kategori Sangat layak/ Sangat Valid. Hal ini menunjukkan bahwa *Handout* yang dikembangkan mempunyai kualitas yang sangat baik dan dapat dipergunakan. uji kelayakan

sangat penting dilakukan untuk memastikan layak tidaknya bahan ajar tersebut digunakan dalam proses pembelajaran (Widyaningsih, 2013). Dengan demikian handout berbasis hasil penelitian yang telah dinilai dan dievaluasi oleh ahli materi secara keseluruhan tidak perlu dilakukan revisi. Namun demikian, revisi tetap dilakukan berdasarkan tulisan yang diberikan pada kolom komentar dan saran oleh para ahli materi demi pengembangan *Handout* yang lebih aplikatif dan sempurna dalam segi materi. Rerata hasil penilaian dari validator ahli media pada tabel 5.2 dengan persentase sebesar 98,22% dengan kategori Sangat layak/ Sangat Valid sehingga secara keseluruhan handout sudah sangat layak untuk di cetak dan diperbanyak berdasarkan evaluasi ahli media. Namun demikian, revisi tetap dilakukan berdasarkan tulisan yang diberikan pada kolom komentar dan saran oleh para ahli media demi tampilan pengembangan *Handout* yang lebih menarik dan sempurna dalam segi media.

Rerata hasil penilaian dari uji keterbacaan pada tabel 5.3 dengan persentase sebesar 92,73% dengan kategori Sangat layak/ Sangat Valid sehingga secara keseluruhan handout sudah sangat layak digunakan pada perkuliahan evolusi, namun demikian revisi tetap dilakukan berdasarkan tulisan yang diberikan pada kolom komentar dan saran pada uji keterbacaan pengembangan *Handout* agar dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa selama perkuliahan evolusi.

Uji validasi merupakan salah satu tahapan inti pada langkah

pengembangan bahan ajar karena untuk menghasilkan bahan ajar yang baik dan relevan dengan landasan secara teoritik pengembangan upaya yang perlu ditempuh adalah melakukan uji validasi (Akbar, 2013). Dengan melalui uji validasi dan uji keterbacaan, *handout* berbasis hasil penelitian DNA Fingerprinting ini dianggap sangat layak dipergunakan mahasiswa dalam perkuliahan Evolusi sebagai salah satu sumber belajar mahasiswa untuk memperluas pengetahuan secara komprehensif sehingga mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih menantang dan sistematis. Dengan model penyajian materi yang sesuai kebutuhan mahasiswa (d disesuaikan dengan hasil analisis *define*) maka diharapkan bahan ajar *handout* mampu meningkatkan Hasil belajar mahasiswa.

Handout adalah bahan tertulis berisi konsep-konsep penting dari suatu materi pembelajaran (Sanaky, 2011). Pengajaran dengan bahan ajar ini merupakan usaha penyelenggaraan pengajaran individual yang memungkinkan mahasiswa secara mandiri mengkonstruksi konsep-konsep dari satu unit materi pembelajaran atau lebih sesuai dengan isi rancangan handout tersebut (Amri, 2013).

Handout merupakan bahan tertulis yang disiapkan oleh seorang guru yang bertujuan untuk memperkaya pengetahuan siswa. Biasanya diambil dari beberapa literatur yang memiliki relevansi dengan materi yang diajarkan dan materi pokok yang harus dikuasai oleh peserta didik (Depdiknas, 2008). *Handout* biasanya dibuat untuk tujuan instruksional. *Handout* menjadikan

pembelajaran “*portable dan enduring*” (mudah dibawa kemana-mana dan abadi) dan dapat memuat kembali informasi yang telah di dapat siswa dan mengembangkan test bagi siswa. Handout pada awalnya dibuat dengan tulisan tangan. Guru menggunakan handout sebagai bahan diskusi untuk mendampingi ceramah dan sebagai informasi tambahan yang tidak ada dalam ceramah (Mohammed Nazrul Islam,2005 dalam Muliawati dkk, 2016).

Menurut Prastowo (2011:79) handout adalah bahan pembelajaran yang sangat ringkas. Bahan ajar ini bersumber dari beberapa literatur yang relevan terhadap kompetensi dasar dan materi pokok yang diajarkan kepada peserta didik. Bahan ajar ini diberikan kepada peserta didik guna memudahkan mereka saat mengikuti proses pembelajaran. Dengan demikian bahan ajar ini tentunya bukanlah sesuatu bahan ajar yang mahal, melainkan ekonomis dan praktis. Berdasarkan pengertian diatas dapat kita ketahui bahwa handout termasuk media atau bahan pembelajran cetak yang diberikan oleh guru kepada siswa saat mengikuti pelajaran yang berguna untuk mempermudah siswa

dalam memperoleh informasi dan merupakan bahan ajar yang praktis dan ekonomis.

Handout yang dikembangkan memiliki keistimewaan dibandingkan yang lainnya yaitu berbasis hasil penelitian Profil DNA Fingerprinting pada Etnis Jawa – Arab di Kota Malang. Selama ini Bahan atau buku ajar Evolusi umumnya memaparkan contoh yang masih bersifat teoritis berdasarkan penelitian lama yang telah dilakukan oleh tokoh-tokoh evolusi dan genetika seperti Charles Darwin dan Mendel. Belum ada pembahasan berbasis hasil penelitian yang disusun sebagai bahan ajar guna memudahkan mahasiswa memahami konsep evolusi lebih sistematis, detail dan kontekstual, sehingga pengembangan bahan ajar berbasis hasil penelitian dalam bentuk

handout ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan nilai positif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan di bidang Biologi secara umum dan sebagai penunjang matakuliah evolusi



Gambar 1. Kegiatan Uji Keterbacaan dalam kelas (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018)

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan tahap penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa rerata hasil penilaian dari validator ahli materi dengan persentase sebesar 89,85% dengan kategori Sangat layak/ Sangat Valid. Rerata hasil penilaian dari validator ahli media dengan persentase sebesar 98,22% dengan kategori Sangat layak/ Sangat Valid. Rerata hasil penilaian dari uji keterbacaan dengan persentase sebesar 92,73% dengan kategori Sangat layak/ Sangat Valid. Sehingga *Handout* berbasis hasil penelitian Profil DNA Fingerprinting pada Etnis Jawa – Arab di Kota Malang Sebagai penunjang Mata Kuliah Evolusi memenuhi kategori layak untuk digunakan.

Saran

Pengembangan *Handout* berbasis penelitian dapat dikembangkan dengan subjek uji coba lebih dari 40 mahasiswa dan dikomparasi dengan data dari kampus yang berbeda

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Amrullah, R. 2013. Penerapan Pembelajaran STM disertai *Handout* dalam Pembelajaran Biologi Siswa Kelas VII SMPN 12 Padang. Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Bung Hatta. Artikel Nonpublikasi.
- Arikunto, S. 1993. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rhineka Cipta
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Panduan Penyusunan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Bentayebi, K. 2012. Genetic Profile Of Western Mediterranean Populations: Contribution Of Arab And Jewish Groups. The University Of Balearic Islands
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Dokumen Pendidikan Nasional.
- Klintschar, M., Al-Hammadi, N., Reichenpfader, B. 2001. Significant Differences Between Yemenite and Egyptian Str Profiles And The Influence On Frequency Estimations In Arabs. *Int J Legal Med*. 114:211–214
- Lach, C & Patsis, T. 2006. DNA fingerprinting. An Interactive Qualifying Project Report. Submitted to the Faculty of Worcester Polytechnic Institute. Degree of Bachelor of Science
- Millah, E. dkk. 2012. Pengembangan Buku Ajar Materi Bioteknologi di Kelas XII SMA IPIEMS Surabaya Berorientasi Sains, Teknologi, Lingkungan dan Masyarakat (SETS). *E.Journal Bio Edu*. Volume 1

- Meier, R. J., 2012. The Nature Of Human Biological And Genetic Variability. Physical (Biological) Anthropology - Encyclopedia Of Life Support Systems (Eolss)
- Muliawati, D. I., Saputro, S., Raharjo, S. B. *Pengembangan Handout Berbasis Team Assisted Individualization (TAI) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pembuatan Etanol Skala Laboratorium SMK Kimia Industri.* Jurnal INKUIRI, Vol 5, No 1,2016 (hal 37- 44). <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/sains>, diakses pada 24 Mei 2017
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif.* Yogyakarta: DIVA Press
- Rufa, Khairil, Hasanuddin. 2014. Pengembangan Handout Pembelajaran Embriologi Berbasis Kontekstual Pada Perkuliahan Perkembangan Hewan Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa di Universitas Muhammadiyah Banda Aceh. Jurnal EduBio Tropika, Volume 2, Nomor 2, Oktober 2014, hlm. 187-250.
- Sanaky, H. 2011. Media Pembelajaran “Buku Pegangan Wajib Guru dan Dosen.” Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.
- Thiagarajan. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children.* University of Minnesota
- Widyaningsih, R. 2013. Pengembangan Handout Geografi Berbasis Penanggulangan Bencana Melalui Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) di Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Trawas. Artikel Non Publikasi.