



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBASIS *ADOBE FLASH* PADA SUB POKOK BAHASAN
MATERI GENETIK KELAS XII SMA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk Menyelesaikan pendidikan strata I (S1) di Progam Studi Pendidikan Biologi dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:
Ongki Yuwentin
NIM 140210103042

**PROGAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBASIS *ADOBE FLASH* PADA SUB POKOK BAHASAN
MATERI GENETIK KELAS XII SMA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan strata I (S1) di Program Studi Pendidikan Biologi dan
mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Ongki Yuwentin
NIM 140210103042

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Erlia Narulita, S.Pd., M.Si., Ph.D.
Dosen Pembimbing Anggota : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd

**PROGAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ibunda Titin Dwi Sulistyowati dan Ayahanda Yeni;
2. Bapak dan ibu guru dari TK hingga SMA, serta bapak dan ibu dosen Perguruan Tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang penulis banggakan.

MOTTO

“Banyak kegagalan hidup terjadi karena orang-orang tidak menyadari,
Betapa dekatnya kesuksesan ketika mereka menyerah”

(Thomas Alfa Edison)

“Siapa yang menginginkan kebahagiaan dunia maka harus dengan ilmu,
Dan siapa yang menginginkan kebahagiaan akhirat harus dengan ilmu”

(Imam Syafi'i)

¹ Herry Prasetyo. *The Power of You*. Bandung: Penerbit Efek Media Komputindo

² Muhhamad Al-Faiz. *AL Hikam Imam Syafi'i: Mutiara Hikmah & Syair Indah Imam Ahlussunnah*. Jakarta: Penerbit Zaman

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ongki Yuwentin

NIM : 140210103042

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Adobe Flash* Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, April 2018

Yang Menyatakan,

Ongki Yuwentin
NIM. 140210103042

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBASIS *ADOBE FLASH* PADA SUB POKOK BAHASAN
MATERI GENETIK KELAS XII SMA**

Oleh:

Ongki Yuwentin

NIM 140210103042

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Erlia Narulita, S.Pd., M.Si., Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Mochammad Iqbal, S.pd., M.Pd

PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *ADOBE FLASH* PADA SUB POKOK BAHASAN MATERI GENETIK KELAS XII SMA

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk Menyelesaikan pendidikan strata I (S1) di Progam Studi Pendidikan Biologi dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Nama Mahasiswa : Ongki Yuwentin
NIM : 140210103042
Jurusan : Pendidikan MIPA
Progam Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan : 2014
Daerah Asal : Banyuwangi
Tempat, Tanggal Lahir : Banyuwangi, 13 Juli 1996

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota

Erlia Narulita, S.Pd., M.Si., Ph.D.
NIP. 19800705 200604 2 004

Mochammad Iqbal, S.pd., M.Pd
NIP. 19880120 201212 1 001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA” karya Ongki Yuwentin telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua

Anggota I

Erlia Narulita, S.Pd., M.Si., Ph.D.
NIP. 19800705 200604 2 004

Mochammad Iqbal, S.pd., M.Pd
NIP. 19880120 201212 1 001

Anggota II

Anggota III

Prof. Dr. Suratno, M.Si
NIP. 19670625 199203 1 003

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si
NIP. 19640510 199002 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Dr. Dafik, M.Sc, Ph.D
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA; Ongki Yuwentin, 140210103042; 2018; 76 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

Perkembangan dunia pendidikan diharapkan dapat menciptakan generasi penerus bangsa yang mampu membawa Bangsa Indonesia menjadi lebih baik lagi. Peningkatan kualitas pendidikan tidak terlepas dari peranan media pembelajaran yang digunakan untuk menunjang pembelajaran di dalam kelas. Media pembelajaran sangat diperlukan dalam proses pembelajaran karena dengan adanya media pembelajaran yang sesuai diharapkan mampu menunjang proses penyampaian materi di kelas dan juga menarik perhatian siswa terhadap materi tersebut. Media pembelajaran yang digunakan di kelas terus mengalami perkembangan sejalan dengan perkembangan teknologi yang ada. salah satu contoh perkembangan teknologi yang dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran adalah *Adobe Flash*. Program *Adobe Flash* adalah *software* yang dapat digunakan untuk membuat animasi yang kemudian dapat diaplikasikan pada banyak bidang, salah satunya pendidikan. *Adobe Flash* dapat membuat media pembelajaran yang interaktif di mana di dalamnya terdapat teks, gambar, video, dan suara, serta siswa terlibat langsung dalam proses navigasinya.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* pada sub pokok bahasan materi genetik, dan mengetahui hasil dari validasi media, tingkat keterbacaan dan kesulitan, efektivitas media, serta tingkat kepraktisan media. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Media pembelajaran yang dikembangkan adalah media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash*. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Namun pada penelitian ini hanya terbatas

pada tahap ketiga yaitu tahap *Develope* (pengembangan). Secara keseluruhan prosedur penelitian ini didasarkan pada tiga tahapan 4D model yaitu; (1) tahap pendefinisian, (2) tahap perancangan, dan (3) tahap pengembangan. Selanjutnya dilakukan uji coba produk dengan subjek uji coba adalah siswa Kelas XII IPA SMA Negeri 3 Jember. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, validasi ahli, pengisian angket, serta *pre-test* dan *post-test*.

Data yang diperoleh pada penelitian ini yaitu data hasil validasi media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash*, data hasil uji keterbacaan dan tingkat kesulitan, data hasil uji efektivitas media pembelajaran, dan data respon siswa terhadap media yang dikembangkan. Adapun analisa data yang digunakan adalah teknik analisa data presentase yang kemudian diubah menjadi data kualitatif deskriptif. Hasil analisa menunjukkan bahwa tingkat validitas media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash*, pada segi materi sebesar 91,67% dengan kategori sangat valid. Pengembangan bahan ajar sebesar 73,34% dengan kategori valid. Media *adobe flash* sebesar 83,1% dengan kategori sangat valid. Praktisi pembelajaran (guru) diperoleh hasil sebesar 81,39% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan perolehan nilai validasi secara keseluruhan dapat dikatakan media pembelajaran valid sehingga dapat dilanjutkan uji keterbacaan dan tingkat kesulitan. Dari hasil uji keterbacaan dan tingkat kesulitan diperoleh hasil 82,57% dengan kategori sangat layak. Mengacu pada hasil tersebut maka, media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan sudah layak dan dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran. Selanjutnya dalam tahap uji coba lapang (1 kelas) dilakukan uji efektivitas media dan tingkat kepraktisan media. Pada uji efektivitas media yang dilakukan di kelas XII IPA 1 SMA Negeri 3 Jember diperoleh rata-rata hasil *Normalized Gain* sebesar 0,58 dengan kategori sedang. Dan pada uji tingkat kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan diperoleh rata-rata hasil sebesar 83,7% dengan kategori sangat baik.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan nikmat-Nya, sehingga penulis skripsi dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun dan diajukan guna memenuhi salah satu syarat penyelesaian pendidikan Strata Satu (S1) di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik berkat dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dafik, M.Sc., P.hD. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., Selaku ketua jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, M.P. selaku Ketua Progam Studi S1 Pendidikan Biologi Universitas Jember
4. Ibu Erlia Narulita, S.Pd., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Mochammad Iqbal, S.pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah membimbing, mengarahkan, serta mengorbankan waktu, tenaga dan pikiran sejak awal hingga akhir penelitian maupun saat penulisan skripsi ini;
5. Prof. Dr. Suratno, M.Si, Selaku Dosen Pembimbing Akademik dan sekaligus Dosen Penguji Utama dan Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si selaku Dosen Penguji Anggota, yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat berharga bagi penelitian dan penyusunan skripsi ini.

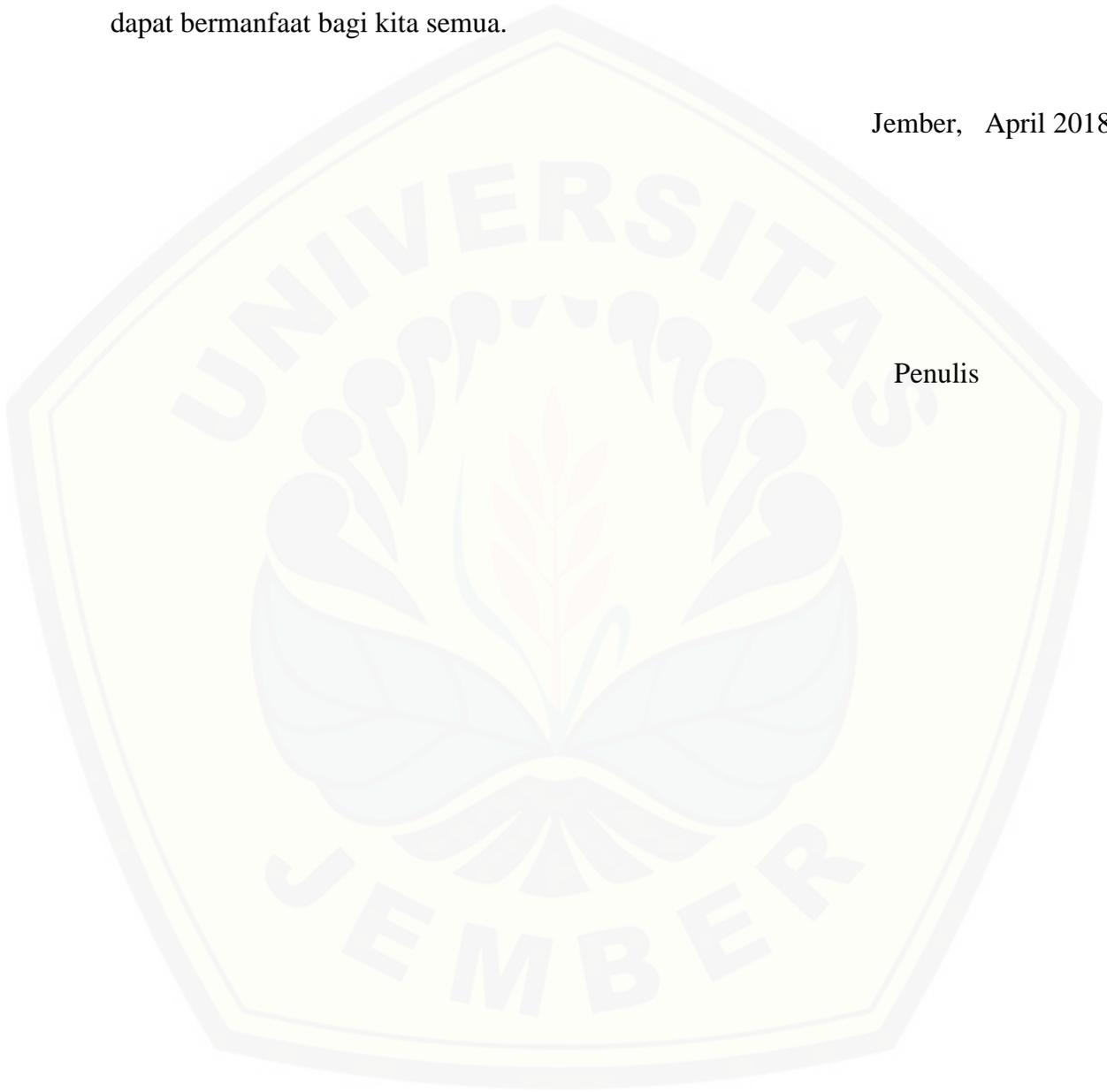
6. Bapak dan Ibu Dosen Progam Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berharga bagi penulis;
7. Bapak Agung Nugroho Puspito, S.Pd., M.Pd., Ph.D., Bapak Fahrobby Adnan, S.Kom., M.MSi., Ibu Ika Lia N. S.Pd, M.Pd., Selaku Validator ahli materi, media dan pengembangan dalam skripsi ini;
8. Kepala Sekolah SMA Negeri 3 Jember Dr. Rosyid, S.Pd., M.Si., MP dan Guru Biologi Kelas XII Bapak Totok Iskandar S.Pd, beserta dewan guru SMA Negeri 3 Jember yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian.
9. Sahabat baru selaku creator *Adobe Flash* yang telah membantu menyelesaikan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* Mohhamad Alviansyah
10. Orangtuaku tercinta dan terkasih: Ibunda Titin Dwi Sulistyowati dan Ayahanda Yeni yang menjadi panutan setiap perbuatan dan tingkah laku, terimakasih atas kasih sayang, serta beribu-ribu doa yang selalu mengiringi langkah dan keberhasilanku;
11. Sahabat-Sahabat seperjuangan biologi khususnya Rahmat Bayu, Moch. Ichwan, Rizaldi Akbar, Moh. Firmansyah, dan teman-teman biologi angkatan 2014 yang telah memberikan bantuan dan semangat selama penyusunan skripsi ini;
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.

UPT Perpustakaan Universitas Jember

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas kebaikan semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jember, April 2018

Penulis

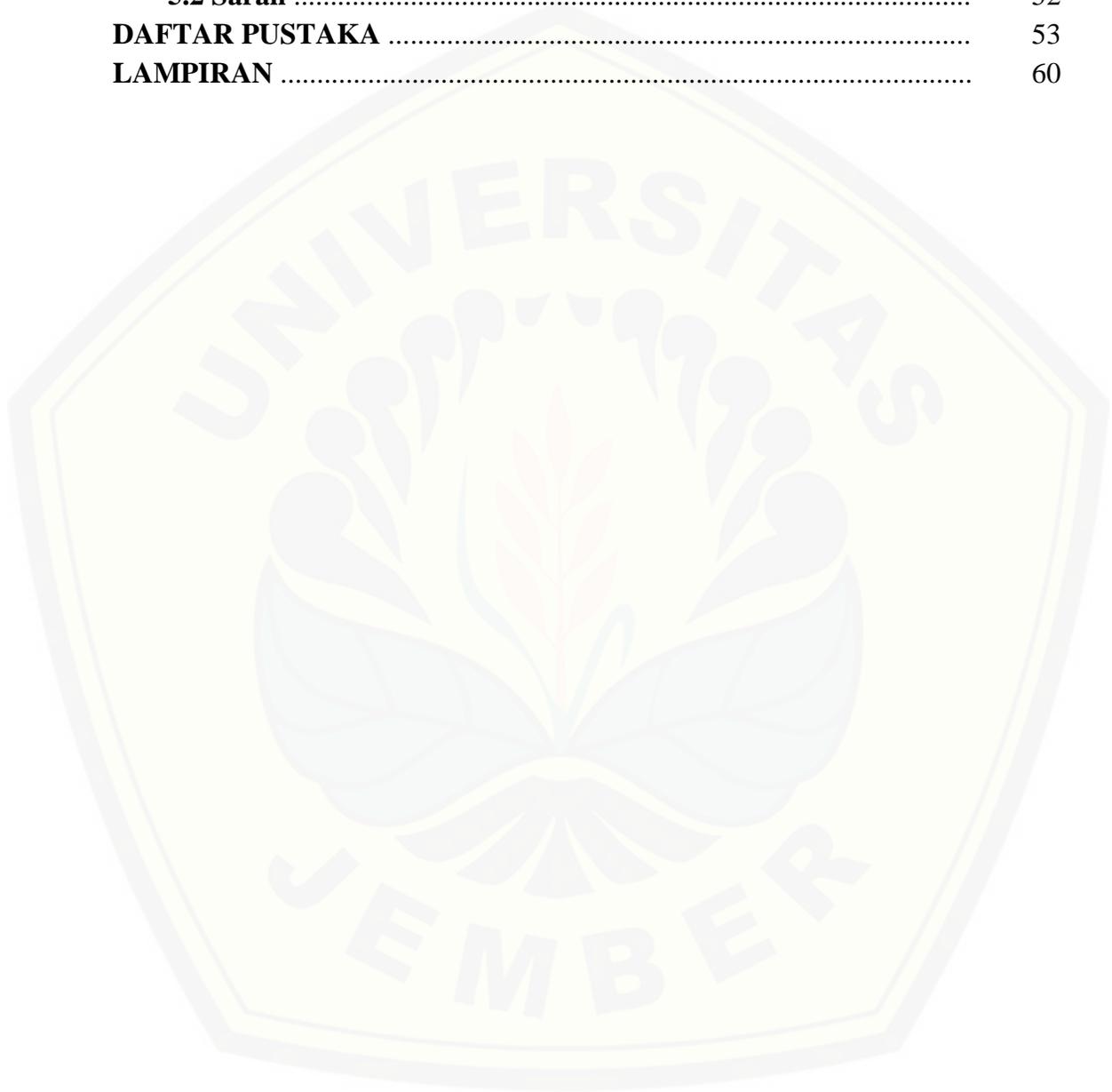


DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAM PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Media Pembelajaran	6
2.1.1 Pengertian Media Pembelajaran	6
2.1.2 Fungsi Media Pembelajaran	7
2.1.3 Jenis-Jenis Media Pembelajaran	8
2.2 Media Pembelajaran Berbasis <i>Adobe Flash</i>	9
2.3 Karakteristik Sub Pokok Bahasan Materi Genetik	10
2.4 Kerangka Landasan Berfikir	12
BAB 3. METODE PENELITIAN	13
3.1 Jenis Penelitian	13
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.3 Definisi Operasional	13
3.4 Rancangan Penelitian	14
3.4.1 Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	14
3.4.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	16
3.4.3 Tahap Pengembangan (<i>Defelop</i>)	17

3.5 Metode Pengumpulan Data	18
3.5.1 Alat Pengumpulan Data	18
3.5.2 Teknik Perolehan Data	19
3.6 Identifikasi Variabel	20
3.7 Analisis Data	20
3.7.1 Validasi Media Pembelajaran	20
3.7.2 Analisa Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan	22
3.7.3 Analisa Hasil Belajar Siswa	23
3.7.4 Analis Kepraktisan Media	23
3.8 Alur Penelitian	25
BAB. 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.1.1 Proses Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	26
4.1.2 Data dan Analisa Hasil Validasi Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe flash</i>	31
4.1.3 Data Hasil Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	36
4.1.4 Hasil Uji Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	37
4.1.5 Hasil Angket Respon Pengguna Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	37
4.2 Pembahasan	38
4.2.1 Validitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	41
4.2.2 Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	44
4.2.3 Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	46
4.2.4 Kepraktisan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	48

BAB 5, PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	60



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Identifikasi Variabel, Parameter, dan Instrumen Penilaian	20
Tabel 3.2 Skala Likert	21
Tabel 3.3 Kriteria Validasi Bahan Ajar	21
Tabel 3.4 Kriteria Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan	22
Tabel 3.5 Kriteria Perolehan Indeks Gain	23
Tabel 3.6 Kriteria Kepraktisan Media	24
Tabel 4.1 Hasil Penilaian Validator Terhadap Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	32
Tabel 4.2 Hasil Penilaian Validator Berupa Data Kualitatif	33
Tabel 4.3 Hasil Revisi Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i> Berdasarkan Saran Dan Komentar Validator	34
Tabel 4.4 Hasil Uji Coba Terbatas 9 Siswa	35
Tabel 4.5 Hasil Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	36
Tabel 4.6 Hasil Analisa Uji Efektivitas Media Pembelajaran Inteaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	37
Tabel 4.7 Hasil Angket Respon Pengguna Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Pengembangan Media Interaktif	12
Gambar 3.1 Alur Penelitian Pengembangan Media Interaktif	25
Gambar 4.1 Tampilan Menu Utama Media Pembelajaran Interaktif	27
Gambar 4.2 Tampilan Menu Kompetensi Inti Media Pembelajaran	28
Gambar 4.3 Tampilan Menu Tujuan Media Pembelajaran	28
Gambar 4.4 Tampilan Menu Materi Media Pembelajaran	29
Gambar 4.5 Tampilan Menu Kuis Media Pembelajaran	30
Gambar 4.6 Tampilan Menu Pustaka Media Pembelajaran	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian	60
B1. Angket kebutuhan Guru	63
B2. Angket Kebutuhan Siswa	66
C. Story Board Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	68
D1. Lembar Validasi Media <i>Adobe Flash</i> untuk Ahli Materi	70
D2. Rubrik Lembar Validasi Media <i>Adobe Flash</i> Ahli Materi	73
D3. Lembar Validasi Media <i>Adobe Flash</i> untuk Ahli Pengembangan	76
D4. Rubrik Lembar Validasi Media <i>Adobe Flash</i> Ahli Pengembangan	79
D5. Lembar Validasi Media <i>Adobe Flash</i> untuk Ahli Media	81
D6. Rubrik Lembar Validasi Media <i>Adobe Flash</i> Ahli Media	84
D7. Lembar Validasi Media <i>Adobe Flash</i> untuk Guru	87
D8. Rubrik Lembar Validasi <i>Media Adobe Flash</i> untuk Guru	90
E1. Instrumen Uji Coba Terbatas Media <i>Adobe Flash</i>	92
E2. Data dan Analisa Uji Coba Terbatas Media <i>Adobe Flash</i>	94
E3. Instrumen Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan	95
E4. Data dan Analisa Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan	97
E5. Instrumen Uji Efektivitas Media <i>Adobe Flash</i>	100
E6. Data dan Analisa Uji Efektivitas Media <i>Adobe Flash</i>	108
E7. Instrumen Kepraktisan Media <i>Adobe Flash</i>	110
E8. Data dan Analisa Kepraktisan Media <i>Adobe Flash</i>	114
F1. Kisi-Kisi Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	116
F2. Lembar Validasi Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	126
G1. Surat Izin Penelitian	128
G2. Surat Keterangan Selesai Penelitian	129
G3. Foto Kegiatan	130
G4. Gambaran Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i>	135

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia pendidikan diharapkan akan menciptakan generasi penerus bangsa yang berkualitas dan kemudian akan mampu membawa Bangsa Indonesia menjadi lebih baik lagi dan mampu bersaing dengan negara–negara lain. Peningkatan kualitas pendidikan tidak terlepas dari peranan media pembelajaran yang digunakan untuk menunjang pembelajaran di dalam kelas. Menurut Miarso (2000:5) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan dalam pembelajaran untuk merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan siswa sehingga timbul dorongan pada diri siswa untuk belajar.

Media pembelajaran sangat diperlukan dalam proses pembelajaran karena dengan adanya media pembelajaran yang sesuai diharapkan mampu menunjang proses penyampaian materi di kelas dan juga menarik perhatian siswa terhadap materi tersebut. Media pembelajaran yang digunakan di kelas terus mengalami perkembangan sejalan dengan perkembangan teknologi. Menurut Fathiyati (2012:211) salah satu contoh perkembangan teknologi yang dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran adalah *Adobe Flash*. Progam *Adobe Flash* adalah *software* yang dapat digunakan untuk membuat animasi yang kemudian dapat diaplikasikan pada banyak bidang, salah satunya pendidikan. *Adobe Flash* dapat membuat media pembelajaran yang interaktif di mana di dalamnya terdapat teks, gambar, video, dan suara, serta siswa terlibat langsung dalam proses navigasinya. Menurut Hendra (2014:88) media pembelajaran interaktif adalah media pembelajaran yang dilengkapi oleh alat kontrol yang dapat dikendalikan oleh pengguna (*user*) sehingga pengguna dapat mengendalikan dan mengakses apa yang menjadi kebutuhannya.

Pengembangan media pembelajaran interaktif diharapkan dapat menunjang pembelajaran khususnya pada mata pelajaran biologi. Menurut Sudarisman (2010:240) pembelajaran biologi memiliki karakteristik keilmuan yang berbeda dengan ilmu yang lain, adanya ketrampilan proses yang menjadi salah satu ciri dalam pembelajaran biologi. Karakteristik tersebut akan menciptakan konsekuensi logis bahwa pembelajaran biologi tidak bisa hanya disampaikan dengan metode ceramah atau tanya jawab saja, tetapi biologi harus diajarkan melalui pengalaman beraktivitas melalui pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada proses ilmiah.

Saputra (2012;60) menyatakan bahwa proses pembelajaran yang menggunakan media inovatif dan interaktif mampu menggabungkan antara gambar, text, suara, musik, video, dan animasi yang membentuk satu kesatuan utuh dan saling mendukung untuk membantu pencapaian tujuan pembelajaran. Hal ini juga dapat menimbulkan rasa tertarik dan senang pada peserta didik sehingga mereka akan termotivasi untuk belajar.

Penggunaan media pembelajaran interaktif yang mencakup kemampuan audio-visual dapat membuat penyampaian materi menjadi lebih efektif. Semakin banyak indra yang terlibat dalam proses pemahaman suatu materi maka informasi yang didapat akan semakin banyak. Oleh karena itu penggunaan dan pembuatan media berbasis ICT (*Information an Communication Technology*) dalam hal ini *Adobe Flash*, perlu di kembangkan dengan maksimal agar media interaktif yang dibuat sesuai dengan kebutuhan sehingga materi dapat tersampaikan dengan baik pada peserta didik (Aziz,2012:84).

Berdasarkan hasil angket yang telah diberikan kepada 25 guru mata pelajaran biologi SMA kelas XII di kota Jember. dapat diketahui bahwa sub pokok bahasan materi genetik merupakan materi yang sulit karena siswa kurang mampu untuk menggambarkan atau mengkonkritkan objek yang dipelajari dan juga sub pokok bahasan materi genetik juga memiliki kompleksitas yang cukup tinggi. Bagi siswa materi genetik merupakan materi yang menarik karena berkaitan dengan tubuh

mereka sendiri, namun banyak istilah-istilah dan penjelasan yang cukup sulit untuk dihafalkan tanpa adanya bantuan media. Media yang sering digunakan untuk mengajarkan materi ini dalam kelas adalah buku paket, LKS (Lembar Kerja Siswa), video, gambar, dan keseluruhan literatur yang berkaitan dengan sub pokok bahasan materi genetik. Masih jarang sekolah yang menggunakan media *adobe flash* pada pembelajaran khususnya biologi, hal ini disebabkan karena beberapa faktor seperti kurangnya kemampuan guru untuk menggunakan program pembuat animasi seperti *adobe flash* (Yudiantara, 2015). Pengembangan media interaktif berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternatif media yang lebih mudah dan kompleks digunakan untuk membantu proses penyampaian materi tersebut.

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, penulis melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Adobe Flash* Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* pada sub pokok bahasan materi genetik kelas XII ?
2. Bagaimana validitas media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* pada sub pokok bahasan materi genetik kelas XII?
3. Bagaimana efektivitas dan keterbacaan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* pada sub pokok bahasan materi genetik kelas XII ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan mempermudah pembahasan serta mengurangi kerancuan dalam menafsirkan masalah dalam penelitian ini, maka diperlukan batasan masalah yang meliputi hal-hal sebagai berikut.

1. Pengembangan Media pembelajaran interaktif menggunakan model pengembangan four-D, model four-D terdiri dari *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Pengembangan ini dibatasi hanya pada tahap ketiga, yaitu *Define*, *Design*, dan *Develop*
2. *Software* yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran ini adalah *Adobe Flash CS 6*
3. Media yang dikembangkan berupa multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash*

1.4 Tujuan

1. Untuk mengetahui proses pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* pada sub pokok bahasan materi genetik kelas XII.
2. Untuk mengetahui validitas media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* pada sub pokok bahasan materi genetik kelas XII.
3. Untuk mengetahui keefektifan dan keterbacaan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* pada sub pokok bahasan materi genetik kelas XII.

1.5 Manfaat Penelitian

a. Bagi peneliti :

1. Dapat menambah wawasan pengetahuan dan pengalaman untuk menjadi seorang guru Biologi yang professional yang mampu memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Dan juga mengetahui cara penembangan media interaktif yang baik.

b. Bagi Pendidik

1. Sebagai media interaktif yang dapat digunakan guru dalam menyampaikan pokok bahasan materi genetik
2. Dengan adanya media diharapkan dapat meningkatkan keefektifitas pembelajaran di sekolah baik waktu, fasilitas, dan biaya.

c. Bagi Peserta Didik

1. Membantu peserta didik dalam memahami pokok bahasan tentang materi genetik yang disampaikan.
3. Mampu memvisualisasikan hal-hal yang masih bersifat abstrak dalam pokok bahasan materi genetik.

d. Bagi Sekolah

1. Dapat meningkatkan kualitas pembelajaran biologi disekolah

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah sebuah alat bantu yang dapat digunakan dalam pembelajaran dan dapat merangsang, menimbulkan, memicu minat peserta didik untuk melakukan proses belajar. Penggunaan media pembelajaran yang sesuai akan mempengaruhi tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan. Berikut adalah beberapa pengertian, manfaat, dan fungsi media pembelajaran serta beberapa jenis pengembangan media pembelajaran.

2.1.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor penentu yang dapat mendukung suatu keberhasilan proses pembelajaran di sekolah. Media pembelajaran dapat membantu dalam proses penyampaian informasi dari guru kepada peserta didik. Penggunaan media pembelajaran yang kreatif dapat memperlancar proses pembelajaran dan meningkatkan efisiensi pembelajaran sehingga tujuan dari pembelajaran dapat tercapai (Arda, 2015).

Media pembelajaran adalah suatu sarana untuk mevisualisasikan proses pembelajaran yang sedang dilakukan. Beberapa mata pelajaran memerlukan media pembelajaran karena dalam proses penyampaian materinya memerlukan sebuah alat bantu dan faktor lainnya adalah mata pelajaran tersebut tidak memungkinkan untuk disampaikan hanya menggunakan penyampaian dengan menggunakan ceramah dari guru (Supardi, 2012).

Gagne dalam Hidayat (2010) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah segala jenis komponen yang terdapat di lingkungan siswa dan dapat digunakan untuk merangsang keinginan siswa untuk belajar. Oleh karena itu media dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk proses penyampaian materi dan dapat merangsang keinginan siswa untuk melakukan proses belajar.

Media pembelajaran memegang peranan penting dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran dapat membantu guru dalam proses penyampaian materi pembelajaran, keberhasilan pembelajaran sangat ditentukan oleh penggunaan media yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Ali, 2009)

Dari penjelasan tentang media pembelajaran di atas maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang terdapat disekitar lingkungan siswa yang dapat digunakan untuk mempermudah penyampaian materi, selain itu media pembelajaran dapat memvisualkan beberapa materi yang memerlukan peraga agar materi tersebut tidak bersifat abstrak. Penggunaan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan akan mempermudah proses penyampaian informasi dari guru kepada siswa. Selain itu media pembelajaran juga dapat menimbulkan rasa motivasi pada diri siswa untuk melakukan proses belajar.

2.1.2 Fungsi Media Pembelajaran

Arsyad dalam Umar (2013) menyatakan pemanfaatan media pembelajaran pada hakikatnya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pembelajaran. Beberapa fungsi media pembelajaran antara lain sebagai pemerjelas proses penyampaian materi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan hasil belajar, mengatasi keterbatasan indera, ruang, waktu, serta meningkatkan sekaligus mengarahkan perhatian siswa sehingga dapat merangsang motivasi siswa untuk belajar.

Fungsi media pembelajaran dalam proses pembelajaran adalah sebagai sebuah pembawa informasi dari sumber informasi (guru) kepada penerima informasi (siswa). Sedangkan untuk membantu fungsi dari media yang digunakan harus ada metode untuk membantu siswa dalam menerima dan mengolah informasi selama proses pembelajaran dengan menggunakan media (Santayasa, 2007).

Nurseto (2011) menyatakan beberapa fungsi media pembelajaran adalah sebagai berikut: (1) Dapat menyamankan persepsi siswa dengan melihat objek yang

sama dan konsisten maka siswa akan memiliki pandangan yang sama mengenai informasi yang sama, (2) Dapat mengkonkritkan konsep yang tergolong masih abstrak, (3) Dapat menghadirkan objek yang sulit untuk dapat dihadirkan dalam kelas.

Dari beberapa paparan mengenai fungsi media pembelajaran maka dapat disimpulkan bahwa fungsi media pembelajaran secara umum adalah alat yang digunakan untuk mempermudah penyampaian informasi dari sumber (guru) kepada penerima (siswa), media pembelajaran selain dapat mempermudah proses penyampaian informasi juga dapat menyamakan perspektif siswa terhadap suatu materi, dan juga mengkonkritkan beberapa materi yang masih abstrak.

2.1.3 Jenis – Jenis Media Pembelajaran

Menurut Supriatna (2009) menyatakan bahwa beberapa jenis media pembelajaran yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran di kelas adalah sebagai berikut:

a. Media Visual

Media visual adalah media yang digunakan untuk menyalurkan informasi dari sumber (guru) kepada penerima (murid). Bentuk informasi yang akan disampaikan berupa digambarkan dalam bentuk simbol–simbol visual. Selain itu fungsi media visual digunakan untuk menarik perhatian siswa, memperjelas sajian dari materi, menggambarkan atau mengkonkritkan fakta yang mungkin akan cepat dilupakan jika tidak divisualkan oleh media. Contoh dari media visual adalah: papan buletin, papan panel, globe, peta, bagan, poster, diagram, dan sketsa

b. Media Audio

Media audio adalah jenis media yang berhubungan dengan indera pendengaran, informasi yang akan disampaikan pada siswa dituangkan dalam bentuk lambang–lambang auditif. Contoh media audio adalah: alat perekam (*Tape Recorder*) dan radio.

c. Media Proyeksi Diam

Media proyeksi diam adalah bentuk media yang memproyeksikan informasi namun informasi tidak dalam bentuk selalu bergerak, beberapa contoh media proyeksi diam adalah: film bingkai, film rangkai, OHT (*Over Head Transparency*), opaque proyektor, dan mikofis.

d. Media Proyeksi Gerak dan Audio Visual

Media proyeksi gerak dan audio visual merupakan jenis media pembelajaran yang berkebalikan dengan media proyeksi diam. Jika pada media proyeksi diam tidak menampilkan suara (audio) sebagai pendamping informasi, jika pada media proyeksi gerak dan audio visual maka media proyeksi dilengkapi dengan gerak dan suara yang mendukung informasi tersebut. Contoh dari media proyeksi gerak dan audio visual adalah: Video, Film gerak, dan program TV.

e. Multimedia

Vaughan dalam Supriatna (2009) menyatakan bahwa multimedia adalah semua kombinasi yang terdiri dari teks, seni, grafik, bunyi, animasi dan video yang dapat diterima oleh pengguna melalui komputer. Keunggulan media multimedia adalah dalam proses pembelajaran siswa lebih mudah dalam memahami konsep yang masih abstrak dengan lebih mudah. Dan juga penggunaan media ini akan menghemat waktu dan meningkatkan motivasi siswa dalam proses belajar.

2.2 Media Pembelajaran Berbasis *Adobe Flash*

Pada dasarnya program *adobe flash* adalah suatu program animasi grafis yang sering digunakan para desainer untuk menghasilkan karya-karya profesional, terlebih pada bidang animasi. *Adobe flash* biasa digunakan untuk pembuatan beragam animasi seperti animasi interaktif. Karena fungsinya yang dapat membuat sebuah animasi interaktif program *adobe flash* ini biasa digunakan untuk membuat animasi untuk website, presentasi, game, portofolio perorangan dan masih banyak animasi yang dapat dibuat dengan menggunakan *adobe flash*. (Warno, 2012:49-50).

Adobe flash adalah salah satu perangkat lunak (*software*) komputer yang dapat digunakan untuk membantu membuat media pembelajaran interaktif. Fungsi dari *software* dapat membuat animasi, baik animasi interaktif maupun animasi yang tidak interaktif. Pengembangan media pembelajaran dengan menggunakan *Adobe Flash* dapat digunakan untuk mempermudah penyampaian materi oleh guru dan dapat memberikan efektivitas pada pembelajaran (Istiqlal, 2011:481)

Media yang dikembangkan dengan menggunakan *Adobe Flash* akan berbentuk media yang interaktif dan inovatif. Interaktif dimana pengguna akan memiliki kendali penuh terhadap navigasi dari media tersebut sehingga bebas untuk mengakses kebutuhan pengetahuan yang diperlukan (Hendra, 2014). Sedangkan inovatif dimana sebuah media mampu menggabungkan antara teks, gambar, animasi, suara, dan video dalam satu kesatuan yang saling mendukung, sehingga media tersebut mendukung tercapainya proses pembelajaran (Saputra, 2012:61)

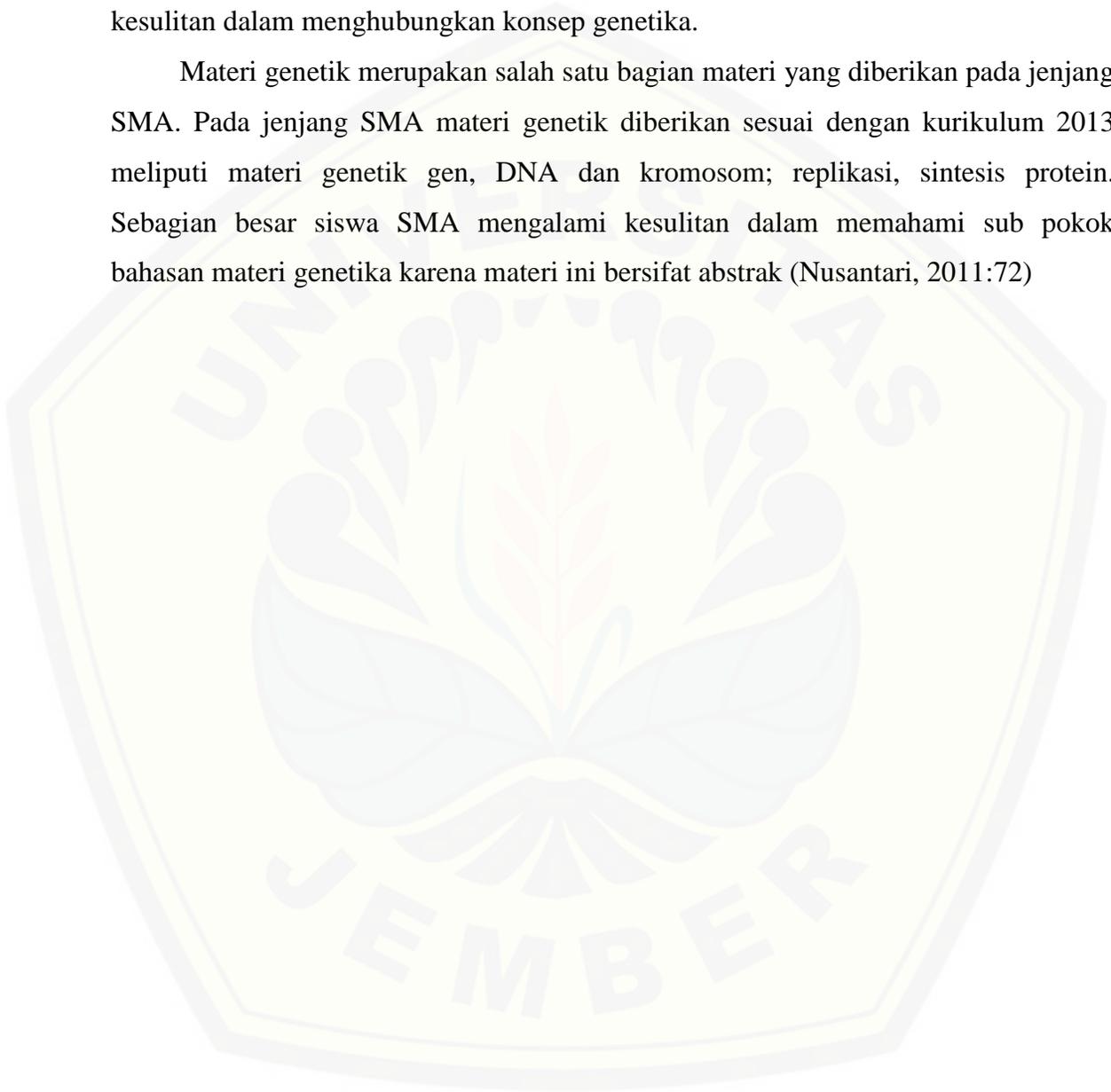
2.3 Karakteristik Sub Pokok Bahasan Materi Genetik

Kompetensi dasar (KD) yang menjadi bahan untuk pengembangan media pembelajaran adalah KD 3.3 kelas XII SMA. Isi KD tersebut adalah menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi gen, DNA, kromosom dalam proses penurunan sifat pada makhluk hidup serta menerapkan prinsip-prinsip pewarisan sifat dalam kehidupan. Dari KD tersebut dapat diketahui bahwa konsep dari materi genetik adalah memahami struktur dan fungsi gen, DNA, dan kromosom dalam proses pewarisan sifat yang terjadi pada makhluk hidup. Materi tersebut disampaikan dengan beberapa cara seperti membaca literatur, mengamati diagram, dan mensimulasikan. Karena materi genetik tergolong pokok bahasan yang abstrak sehingga butuh media pembelajaran untuk mengkonkritkan materi tersebut.

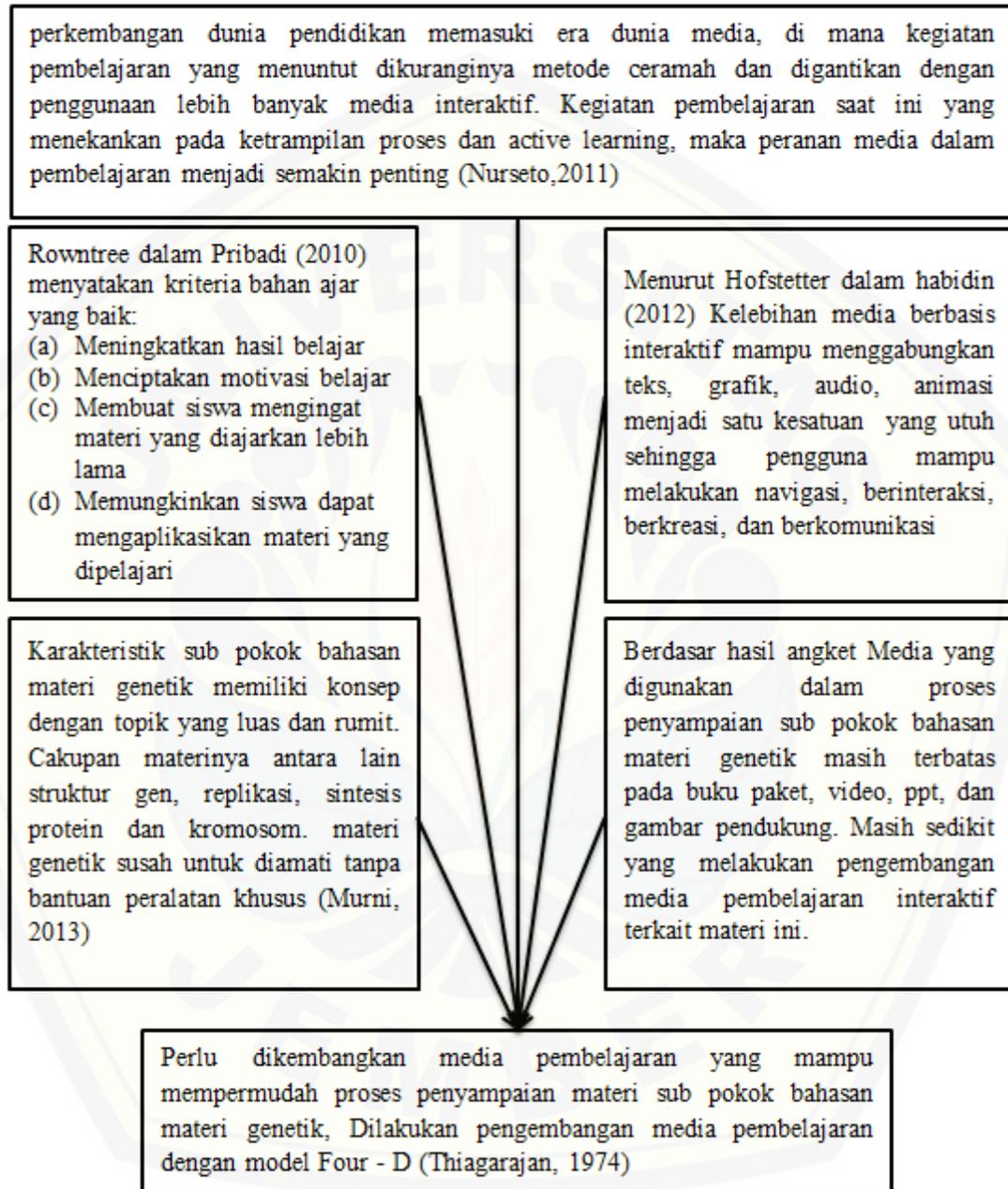
Venville dalam Nusantari (2011) menyatakan menurut hasil penelitiannya siswa beranggapan bahwa materi genetik merupakan pelajaran yang melelahkan dan membosankan, siswa mengalami kesulitan ketika memahami konsep materi genetik

karena sifat materi yang abstrak dan kurang mudah ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Siswa kesulitan dalam mengkonstruksi materi genetik secara utuh karena kesulitan dalam menghubungkan konsep genetika.

Materi genetik merupakan salah satu bagian materi yang diberikan pada jenjang SMA. Pada jenjang SMA materi genetik diberikan sesuai dengan kurikulum 2013 meliputi materi genetik gen, DNA dan kromosom; replikasi, sintesis protein. Sebagian besar siswa SMA mengalami kesulitan dalam memahami sub pokok bahasan materi genetika karena materi ini bersifat abstrak (Nusantari, 2011:72)



2.4 Kerangka Landasan Berfikir



Gambar 2.1 Kerangka berpikir pengembangan media interaktif

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang dilanjutkan dengan uji coba terbatas produk di dalam kelas. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran interaktif berbasis *adobe flash* pada pokok bahasan materi genetik untuk siswa kelas XII SMA. Penelitian pengembangan ini mengacu pada model pengembangan 4-D (*four D model*).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat uji coba dan subjek penelitian media pembelajaran *interaktif* berbasis *adobe flash* pada sub pokok bahasan materi genetik adalah SMAN 3 Jember. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – November 2017

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional diberikan untuk menghindari terjadinya perbedaan persepsi dalam mengartikan beberapa variabel dalam penelitian ini, sehingga mendapat gambaran yang jelas mengenai penelitian ini. Beberapa variabel yang perlu didefinisikan, antara lain:

- a. Media dalam penelitian ini berupa media pembelajaran interaktif berbasis *adobe flash*.
- b. Media Pembelajaran Interaktif yang dikembangkan adalah media pembelajaran yang dapat menggabungkan audio, visual, teks, animasi, video dan grafik dalam satu kesatuan yang utuh, dan *user* (pengguna) terlibat langsung dalam kendali media tersebut.
- c. Pengembangan media menggunakan *adobe flash*, adalah *software* (perangkat lunak) yang digunakan untuk membuat animasi dan animasi tersebut banyak

digunakan di beberapa bidang seperti kebutuhan iklan, membuat media pembelajaran. Pokok bahasan yang digunakan dalam pengembangan media dibatasi pada sub pokok bahasan materi genetik kelas XII SMA dengan sasaran penelitian siswa kelas XII SMA.

3.4 Rancangan Penelitian

Adapun prosedur yang akan dilakukan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *adobe flash* ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Tahap pendefinisian (*Define*)

Pada tahap ini adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan tentang syarat-syarat dalam pengembangan. Secara umum, dalam pendefinisian ini dilakukan kegiatan analisis kebutuhan pengembangan, syarat-syarat pengembangan produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan model penelitian pengembangan yang cocok digunakan untuk mengembangkan produk. Menurut Thiagarajan (1974) ada lima kegiatan yang dilakukan pada tahap *define* yaitu:

a. Analisis awal-akhir

Analisis awal-akhir ini bertujuan untuk menetapkan permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dapat diketahui bahwa di SMA Negeri 3 Jember pada sub pokok bahasan materi genetik masih menggunakan media pembelajaran yang konvensional yaitu menggunakan buku paket dan berbagai sumber tertulis yang dapat menambah wawasan mengenai materi tersebut.

b. Analisis karakter siswa

Analisis karakter ini digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai karakteristik dari siswa di SMA Negeri 3 Jember, sebagai berikut: (1) tingkat kemampuan belajarnya (2) perkembangan kognitif, (3) latar belakang pengalaman. Hasil dari analisis karakter menunjukkan bahwa pada sub pokok bahasan materi

genetik termasuk materi yang sulit dipahami oleh siswa karena siswa tidak mampu mengkonkritkan gambaran materi yang dipelajari. Bagi siswa sub pokok bahasan materi genetik merupakan materi yang menarik karena bahasannya berkaitan langsung dengan diri mereka.

c. Analisis tugas

Analisis tugas ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan yang diperlukan siswa untuk dapat menguasai konsep materi genetik. kemampuan utama adalah memahami konsep materi genetik dan kemampuan tambahan berupa pemahaman mengenai struktur dari DNA, RNA, dan Kromosom. Kemudian memahami bagaimana proses replikasi DNA dan fungsinya, memahami proses terjadinya splicing, serta memahami bagaimana proses sintesis protein beserta fungsinya.

d. Analisis konsep/materi

Analisis konsep dan materi ini bertujuan untuk menyusun prinsip dalam membangun konsep atas materi-materi yang akan digunakan peneliti sebagai sarana dalam pencapaian Kompetensi Inti (KI) serta Kompetensi Dasar (KD). Materi yang digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif adalah Kompetensi Dasar 3.3 menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi gen, DNA, kromosom dalam proses penurunan sifat pada makhluk hidup serta menerapkan prinsip-prinsip pewarisan sifat dalam kehidupan. Materi yang digunakan dalam kompetensi dasar ini adalah struktur gen, DNA, dan kromosom dan membahas tentang bagaimana keterkaitan antara sistesa protein dan pembentukan sifat makhluk hidup. Kompetensi inti yang digunakan adalah kompetensi inti 3 yaitu Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

e. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Analisis konsep dan tugas bertujuan untuk menemukan tujuan dari pembelajaran yang kemudian mendasari pengembangan media pembelajaran interaktif pada pokok bahasan materi genetik. Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dari pengembangan media pembelajaran interaktif ini adalah: 1) peserta didik dapat memahami konsep materi genetik, 2) peserta didik dapat mengkonkritkan keabstrakan yang ada pada pokok bahasan materi genetik, 3) peserta didik mampu memahami struktur DNA, Gen, dan Kromosom, 4) peserta didik mampu memahami konsep sintesis protein dan pewarisan sifat pada makhluk hidup.

3.4.2 Tahap perancangan (*Design*)

Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan desain awal tentang model media (*prototype*) atau rancangan produk. Rancangan ini disesuaikan dengan hasil yang didapat pada tahap *define*. Adapun beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah:

a. Pemilihan media (*media selection*)

Media yang dikembangkan adalah media pembelajaran interaktif berbasis *adobe flash* pada pokok bahasan materi genetik yang diperuntukan untuk siswa kelas XII SMA Negeri 3 Jember

b. Pemilihan format (*format selection*)

Pemilihan format ini bertujuan untuk mengaitkan antara media yang dikembangkan dengan keseharian siswa, sehingga dapat menimbulkan keinginan belajar pada siswa, media ini dikembangkan dengan acuan kurikulum 2013.

c. Rancangan awal (*initial design*)

Rancangan awal ini dihasilkan produk awal atau rancangan awal (*prototype*) dari media pembelajaran interaktif, rancangan awal ini meliputi bagian pembukaan, menu pembuka, isi materi, video pembelajaran, informasi tambahan, dan daftar pustaka.

3.4.3 Tahap Pengembangan (*Defelop*)

Tahap pengembangan ini secara singkat dibagi menjadi dua tahap yaitu Validasi media dan tahap uji coba media pembelajaran yang dikembangkan. Validasi media dilakukan dengan memvalidasi media kepada validator yang telah ditentukan, untuk mengetahui tingkat kelayakan media agar dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran, dan uji coba media dilakukan untuk melihat tingkat keterbacaan dan kesulitan, efektivitas media dan tingkat kepraktisan media yang dikembangkan. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini antara lain:

a. Validasi oleh ahli

Validasi ini dilakukan oleh para ahli yang dilibatkan, dan tujuan validasi adalah untuk menyatakan media tersebut layak atau tidak untuk digunakan. Validasi akan dilakukan oleh (1) ahli media pembelajaran *Adobe Flash*, (2) ahli pengembangan dengan kriteria ahli sering mengajar materi sub pokok bahasan materi genetik, (3) ahli materi dengan kriteria ahli dalam materi sub pokok bahasan materi genetik, (4) pengguna dengan kriteria guru biologi yang mengajar sub pokok bahasan materi genetik.

b. Revisi

Revisi dilakukan setelah ahli validasi melakukan validasi terhadap media, sehingga hasil validasi dapat digunakan untuk memperbaiki media yang dikembangkan.

c. Uji coba terbatas

Pada langkah ini media diujikan pada beberapa siswa SMAN 3 Jember kelas XII untuk melakukan uji keterbacaan oleh peserta didik. Uji coba ini dilakukan dengan menggunakan 9 siswa siswa kelas XII.

d. Revisi berdasarkan uji coba

Setelah melakukan uji coba terbatas maka dilakukan revisi terhadap media pembelajaran dan kemudian memvalidasi kembali oleh ahli validasi untuk mendapat media pembelajaran yang valid

e. Uji coba dalam lapangan pembelajaran 1 kelas

Uji coba lapang dilakukan dengan menggunakan 1 kelas sesuai dengan keadaan nyata yang akan dihadapi dalam sekolah. Uji coba ini digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan dan tingkat kepraktisan media pembelajaran interaktif yang dikembangkan. Tingkat keefektifan akan dianalisis berdasarkan hasil belajar dari siswa yang diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post-test*. Sedangkan tingkat kepraktisan diperoleh dari hasil analisis siswa yang telah mengisi angket.

3.5 Metode Pengumpulan Data

3.5.1 Alat pengumpulan data

Penelitian pengembangan ini akan menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif. Dalam pengembangan media pembelajaran diperlukan data–data sebagai dasar untuk memperoleh produk yang baik. Untuk mendapat data tersebut maka diperlukan instrumen. Jika hasil akhir dalam pengembangan media pembelajaran memiliki kualitas yang kurang baik, maka instrumen penelitian dapat menjelaskan hal–hal apa saja yang perlu direvisi. Adapun instrumen penilaian yang akan digunakan senagai berikut.

a. Validasi Ahli

Lembar validasi digunakan untuk mengukur kevalidan media pembelajaran yang dikembangkan. Kegiatan ini dilaksanakan dengan cara memberikan instrumen validasi media pembelajaran kepada para ahli dan meminta mengisi instrumen validasi sesuai dengan keahliannya. Validator terdiri dari enam orang, yaitu dua orang dosen Pendidikan Biologi Universitas Jember yang terdiri atas ahli materi dan ahli pengembangan bahan ajar, satu orang dosen Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember sebagai ahli media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* dan tiga orang guru Biologi SMA kelas XII sebagai praktisi pembelajaran.

b. Instrumen keterbacaan

Penggunaan instrumen ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari media pembelajara yang dikembangkan, hasil dari uji keterbacaan ini akan digunakan untuk memprediksi tingkat kesulitan dan juga tingkat kemudahan pemahaman materi oleh siswa

d. lembar tes hasil belajar

Lembar test ini merupakan bentuk dari tes kognitif yang diberikan kepada siswa untuk mendapatkan data hasil belajar. Lembar tes hasil belajar ini berisi soal *pre-test* dan *post-test*

e. Angket respon siswa

Angket respon siswa ini digunakan untuk mengetahui tanggapan dari siswa setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan sesudah pembelajaran. Kriteria dari angket respon siswa meliputi point 1, 2, 3, dan 4.

3.5.2 Teknik Perolehan Data

Teknik perolehan data ini meliputi beberapa hal yaitu:

a. Perolehan data validasi

Validasi dilakukan setelah media pembelajaran selesai dirancang, proses validasi oleh para ahli ini bertujuan untuk mendapat penilaian validator mengenai kualitas media pembelajaran. Hasil tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif dan digunakan untuk memperbaiki media pembelajaran yang dikembangkan.

b. Pengisian angket

Instrumen penilaian ini berupa angket yang diberikan pada siswa, yang kemudian berisikan respon siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Angket ini diberikan setelah media diuji coba di lapang atau setelah proses pembelajaran berlangsung.

c. Perolehan tes hasil belajar

Lembar tes hasil belajar ini berupa soal *pre-test* dan *post-test*. Soal *pre-test* akan diberikan pada siswa saat sebelum pembelajaran (uji coba lapang) berlangsung.

Dan soal *post-test* diberikan kepada siswa setelah pembelajaran (uji coba lapang) berlangsung.

3.6 Identifikasi variabel

Di bawah ini tabel mengenai identifikasi variabel, parameter, dan instrumen penilaian yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini.

Tabel 3.1 identifikasi Variabel, Parameter, dan Instrumen Penilaian

Variabel	Sub Variabel	Parameter	Instrumen Penilaian	
Pengembangan media pembelajaran interaktif	Validasi media pembelajaran	Hasil validasi ahli materi media dan ahli media	Lembar validasi ahli materi	
			Lembar validasi ahli media	
	Efektivitas pembelajaran	media	Hasil belajar siswa	Lembar validasi ahli pengembangan
				Lembar validasi pengguna
				Hasil keterbacaan siswa uji oleh siswa
Kepraktisan pembelajaran	media	Respon terhadap pembelajaran siswa media	Soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> Lembar angket respon siswa	

3.7 Analisis data

3.7.1 Validasi Media Pembelajaran

Untuk mengetahui validasi Media yang dibuat, maka dilakukan validasi kepada para ahli (ahli media, ahli materi, dan ahli pengembangan). Data yang digunakan berasal dari seluruh sub komponen angket validasi dengan menggunakan skala likert, sesuai dengan tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Skala Likert

Kategori	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

Dengan menghitung skor yang diperoleh

$$P = \left(\frac{n}{N}\right) \times 100\%$$

Keterangan

P = presentase penilaian

n = Total skor yang diperoleh

N = Total skor maksimum (Rohmad, *et al.*, 2013:2)

Tahap selanjutnya dari hasil presentase penilaian yang didapat diubah menjadi data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria penilaian validasi pada tabel berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Validasi Bahan Ajar

No	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
1	$81,25 \leq SV \leq 100$	Sangat Valid (SV)	Produk baru bisa dimanfaatkan dilapangan untuk kegiatan pembelajaran.
2	$62,5 \leq V \leq 81,25$	Valid (V)	Produk baru bisa dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang. Melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak terlalu mendasar.
3	$43,75 \leq KV \leq 62,5$	Kurang Valid (KV)	Merivisi secara kecil-kecilan dan mendasar tentang isi produk serta melakukan konsultasi kembali.
4	$25 \leq TV \leq 43,75$	Tidak Valid (TV)	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk serta melakukan konsultasi kembali.

(Pratiwi, 2014 dengan modifikasi)

3.7.2 Analisa Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan

Dilakukan analisa secara deskriptif terhadap uji keterbacaan dan tingkat kesulitan dengan menelaah hasil penilaian yang diberikan oleh siswa terhadap media pembelajaran. Hasil tersebut digunakan untuk mengetahui sejauh mana tingkat keterbacaan media pembelajaran yang dikembangkan. Menurut Umam (2015), presentase uji keterbacaan media pembelajaran dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase perolehan skor

$\sum X$ = Jumlah perolehan skor per item

$\sum Xi$ = Jumlah skor maksimal

Kriteria interpretasi presentase uji keterbacaan dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut

Tabel 3.4 Kriteria Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan

Kategori	Interval Penilaian	Keputusan
Sangat Layak	$81,25 \leq x \leq 100$	Produk siap digunakan tanpa perlu revisi.
Layak	$62,5 \leq x \leq 81,25$	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar
Kurang Layak	$43,75 \leq x \leq 62,5$	Produk perlu direvisi dengan meneliti kembali kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
Tidak Layak	$25 \leq x \leq 43,75$	Produk perlu direvisi dalam skala besar

(Subhananto, 2015 dengan modifikasi)

3.7.3 Analisis Hasil Belajar Siswa

Peningkatan kemampuan kognitif siswa dapat diukur dengan menggunakan rumus gain (Rohim, 2012)

$$N(\text{gain}) = \frac{(\text{posttest}) - (\text{pretest})}{\text{skor maksimal} - (\text{pretest})}$$

Keterangan:

Post-test = presentase nilai post-test

Pre-test = presentase nilai pre-test

Tahap selanjutnya dari hasil presentase penilaian yang didapat di rubah menjadi data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kriteria perolehan indeks gain

N (gain)	Keterangan
$g > 0,70$	Efektivitas Media Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Efektivitas Media Sedang
$g < 0,30$	Efektivitas Media Rendah

(Sulastri, 2009 dengan modifikasi)

3.7.4 Analisis Kepraktisan Media

Data analisis respon siswa didapat dari hasil pengisian angket oleh siswa yang digunakan untuk mengukur pendapat siswa mengenai tingkat kepraktisan media pembelajaran. Angket respon siswa diberikan pada siswa setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran. Untuk menghitung presentase hasil respon siswa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase tingkat kesesuaian (\%)} = \frac{SM}{TS} \times 100\%$$

Keterangan:

SM = Nilai yang diperoleh pada setiap aspek

TS = Nilai maksimal untuk setiap aspek

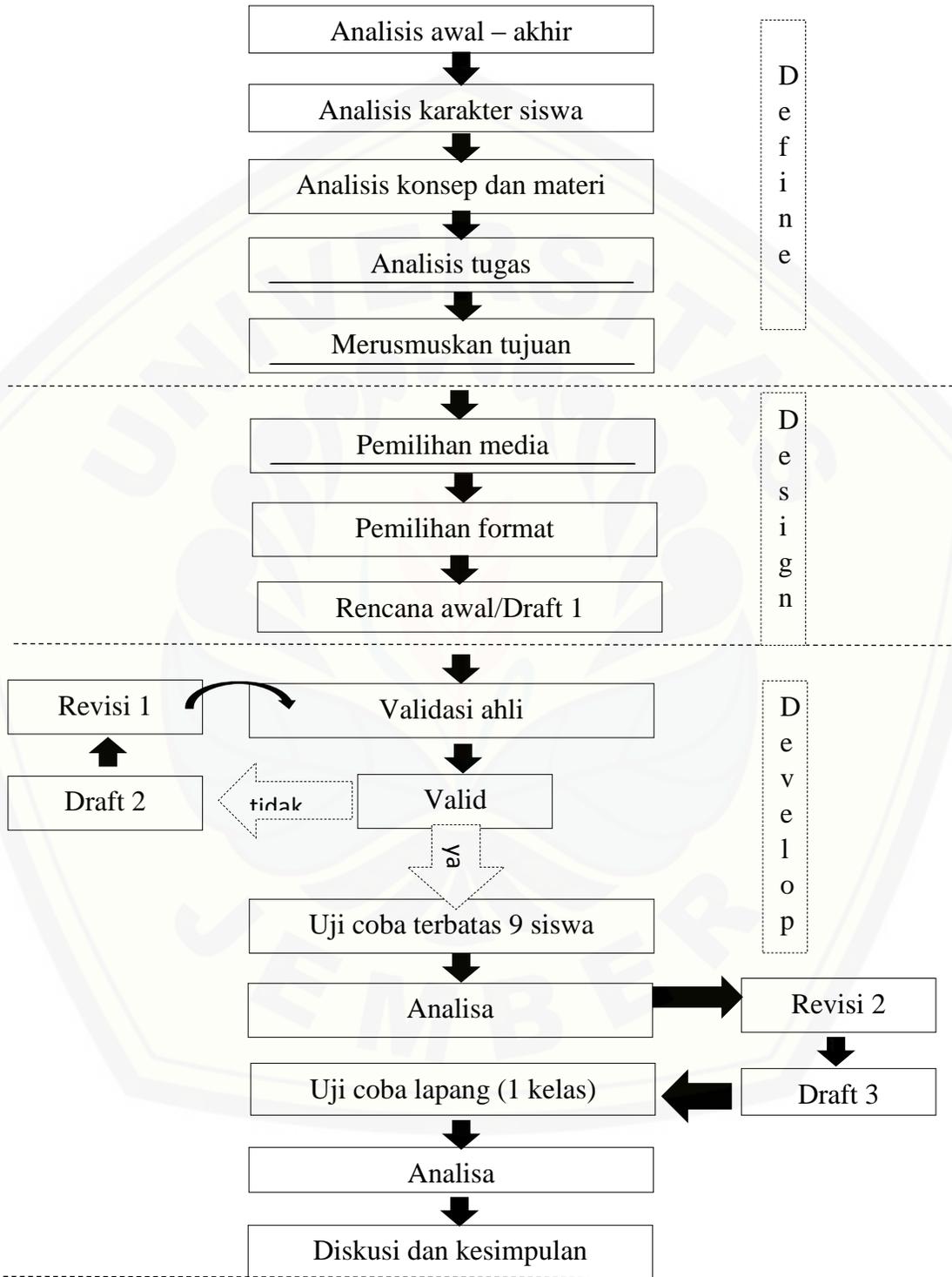
Tahap selanjutnya dari hasil presentase penilaian yang di dapat di rubah menjadi data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kriteria hasil Kepraktisan Media

Persentase	Kriteria	Keputusan
83,32 – 100	Sangat baik	Media pembelajaran sanga praktis tidak memerlukan revisi, media siap digunakan
66,66 – 83,31	Baik	Media pembelajaran praktis, memerlukan revisi skala kecil
50 – 66,655	Cukup baik	Media pembelajaran cukup praktis, perlu revisi skala sedang
33,33 – 49,99	Kurang baik	Media pembelajaran kurang praktis, perlu revisi skala besar

(Viajayani, 2013 dengan modifikasi)

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1 alur penelitian pengembangan media interaktif

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *adobe flash* pada sub pokok bahasan materi genetik kelas XII SMA dapat dilakukan dengan baik dengan model pengembangan 4D. Proses pengembangan media dilakukan setelah melakukan tahap *define*, kemudian melakukan penyusunan *story board* sebagai dasar melakukan tahap *design*, setelah media awal terbentuk media divalidasi dan dilakukan uji coba pada tahap *develope*.
- b. Hasil uji validitas media pembelajaran interaktif berbasis *adobe flash* pada sub pokok bahasan materi genetik kelas XII SMA dari penilaian keempat validator diketahui rata-rata yang diperoleh adalah sebesar 82.38% nilai tersebut dikategorikan dalam kategori sangat valid yang artinya media pembelajaran siap digunakan di dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Hasil uji efektivitas media pembelajaran interaktif berbasis *adobe flash* pada sub pokok bahasan materi genetik yang dilakukan di SMA Negeri 3 Jember mendapat rata-rata *normalized gain* sebesar 0,58 dengan kategori peningkatan hasil belajar yang terjadi dalam kategori sedang. Hasil uji keterbacaan dan tingkat kesulitan media pembelajaran interaktif berbasis *adobe flash* diperoleh nilai sebesar 82,57% dengan kategori sangat layak. Dan hasil uji kepraktisan untuk penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *adobe flash* diperoleh nilaisebesar 83,7% dengan kategori sangat baik, artinya media yang dikembangkan sangat praktis dan siap digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

5.2 Saran

Saran yang dapat dituliskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi guru, media pembelajaran interaktif berbasis *adobe flash* yang telah dikembangkan ini dapat dijadikan sebagai media pendamping dalam kegiatan pembelajaran mata pelajaran biologi pada sub pokok bahasan materi genetik.
- b. Bagi peneliti lain, media pembelajaran interaktif berbasis *adobe flash* ini dapat dijadikan sebagai referensi dan pertimbangan untuk penelitian dan pengembangan bahan ajar serta dapat dilanjutkan untuk melakukan pengembangan bahan ajar serupa media interaktif berbasis *adobe flash* serupa pada sub pokok bahasan yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulahak, Ishak, Darmawan, Deni. 2013. *Teknologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Ali Muhamad.2009. *Pengembangan Media Pembelajaran Interkatif Mata Kuliah Medan Elketromagnetik*. Jurnla Edukasi Elektro Vol 5 (1)
- Anwar Moch. Misbachul, I Gusti Putu Asto Buditjahjanto. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Menggunakan Software Flash Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data Jurusan Teknik Elektronika Industri Di SMKN 1 Jetis Mojokerto*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Vol 6 (1)
- Arda, Sahrul Saehana, Darsikin. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Siswa SMP Kelas VIII*. e-Jurnal Mitra Sains, Vol 3 (1)
- Arifin Zainal, Ranu Iskandar. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pengisian*. Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Vol 19 (1)
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Ayriza Yulia. 2008. *Penyusunan Dan Validasi Modul “Social Life Skill” Bagi Pendidik Anak-Anak Prasekolah*. Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Vol 8 (2)
- Azimi, Ani Rusilowati, Sulhadi. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Literasi Sains Untuk Siswa Sekolah Dasar*. Jurnal Sains Edukasi Pancasakti Vol 2 (2)
- Azis Asmawati A, Naswandi Nur. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Macromedia Flash Pada Konsep Sistem Reproduksi Manusia*. Jurnal Bionature Vol 13 (2)
- Dahar R W. 2011. *Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran*. Bandung:Erlangga
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Multimedia Pembelajaran*. Jakarta.

- Dewi Sari Bangun Putri, Armis, Syarifah Nur Siregar. 2017. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Pada Materi Bilangan Pecahan Untuk Siswa Kelas VII SMP/MTs*. Jurnal Online Mahasiswa Vol 5 (2)
- Ernawati Andi, Misykat Malik Ibrahim, Ahmad Afif. 2017. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Multiple Intelligences Pada Pokok Bahasan Substansi Genetika Kelas XII IPA SMA Negeri 16 Makasar*. Jurnal Biotek Vol 5 (2)
- Fathiyati Riyana, Runtut Prih Utami. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran BIOLOGI Berbasis Macromedia Flash Sebagai Sumber Belajar Bagi Siswa SMA/MA Kelas XI Semester 2 Materi Pokok Sistem Reproduksi Manusia*. Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS
- Febriani, C. 2016. *Pengaruh Media Video terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Kognitif Pembelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar*. Jurnal Prima Edukasia Vol 5 (1)
- Hadi Sofyan. 2017. *Efektivitas Penggunaan Video Sebagai Media Pembelajaran Untuk Siswa Sekolah Dasar*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia Vol 1 (1)
- Hadibin Mochamad Miswar, Bambang Eka Purnama, gesang Kristianto. 2012. *Pembangunan Media Pembelajaran Teknik Komputer Jaringan Kelas X Semster Ganjil Pada Sekolah Menengah Kejuruan Taruna Bangsa Pati Berbasis Multimedia Interaktif*. Indonesian Jurnal on Computer Science vol 3 (2)
- Hasan Imam, Joni Susilowibowo. 2014. *Pengembangan Kartu Pintar Sebagai Media Pembelajaran Materi Pokok Pengaruh Transaksi Keuangan Terhadap Perubahan Akun – Akun Di SMK Negeri 1 Ngawi*. Jurnal Pendidikan Ekonomi Vol 1 (1)
- Heinich, R. 2002. *Instructional Media and Technologies for Learning: Seventh Edition*, New Jersey: Pearson Education, Inc
- Hendra, Sahat Siagian. 2014. *Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Dan Komunikasi Interpersonal Terhadap Hasil Belajar Kimia*. Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi dalam Pendidikan Vol 1 (1)

- Hidayat Arif, Sulisty Saputro, J.S. Sukardjo. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Ensiklopedia Hukum-Hukum Dasar Kimia Untuk Pembelajaran Kimia Kelas X SMAN 1 Boyolali Dan SMAN 1 Teras*. Jurnal Pendidikan Kimia Vol 4 (2)
- Hidayat Sa'ad Wazis, Sulistyowati. 2010. *Pengembangan Komputer Pembelajaran (CAI) Tentang Gerak Lurus Berubah Beraturan Pada Mata Pelajaran Fisika Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Surabaya*. Jurnal Teknologi Pendidikan Vol 10 (1)
- Istiqlal Muhamad, Estina Ekawati, Syariful Fahmi. 2011. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash CS3 Dalam Pembelajaran Matematika Standar Kompetensi Memecahkan Permasalahan Yang Berkaitan Dengan Sistem Persamaan Linear Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Pada Siswa Kelas X*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. FMIPA UNY
- Johari Andriana, Syamsuri Hasan, Maman Rakhman. 2014. *Penerapan Media Video Dan Animasi Pada Materi Memvakum Dan Mengisi Refrigeran Terhadap Hasil Belajar Siswa*. Journal of Mechanical Engineering Education Vol 1 (1)
- Junianto Lubri, Baskoro Adi Prayitno, Maridi. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Garik Yang Diimplementasikan Dalam Materi Mitosis Dan Meiosis Melalui Model Discovery Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Biologi Siswa Kelas XII IPA SMA PGRI Maospati Magetan*. Jurnal INKUIRI Vol 6 (1)
- Kartono. 2017. *Tinjauan Tentang Peran Guru Dalam Memotivasi Siswa Untuk Mempelajari Pendidikan Kewarganegaraan*. Jurnal Ilmiah Kependidikan Vol 4 (3)
- Kemendikbud. (2016). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Lestari Ika. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia Permata

- Matsun, Dochi Ramadhani, Isnania Lestari. 2018. *Pengembangan Bahan Ajar Listrik Magnet Berbasis Android Di Program Studi Pendidikan Fisika IKIP PGRI Pontianak*. Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA Vol 9 (1)
- Miarso, 2000. *Media Pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo Ngalim
- Murni, D. 2013. *Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa pada Konsep Subtansi Genetika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI)*. Prosiding Seminar dan Rapat Tahunan Fakultas MIPA Universitas Lampung: 205-211.
- Mu'tasim Ahmad Doni, Suyitno. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aurora 3D Untuk Meningkatkan Akvitas Belajar Siswa Kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 2 Kebumen*. Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif vol 8 (1)
- Munir. 2009. *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Ningrum Dwi Harkita, I Made Kirna, I Wayan Redhana. 2016. *Pengembangan Multimedia Interaktif Untuk Mendukung Pembelajaran Inkuiri Pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga*. Jurnal Wahana Matematika dan Sains Vol 10 (1)
- Nugraha Ahmad Hasan. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran INTERAKTIF Menggunakan Software Macromedia Flash 8 Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XI TIPTL 1 SMK Negeri 1 Nganjuk*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Vol 5 (1)
- Nugroho Tri. 2017. *Efektifitas Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Flash Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V SD Matematika Sifat-Sifat Bangun Datar Dan Bangun Ruang*. Jurnal Prodi Teknologi Pendidikan Vol 6 (8)
- Nurseto Tejo. 2011. *Membuat Media Pembelajaran Yang Menarik*. Jurnal Ekonomi & Pendidikan Vol 8 (1)
- Nusantari Elya. 2011. *Analisis dan Penyebab Miskonsepsi pada Materi Genetika Buku SMA Kelas XII*. Jurnal BIOEDUKASI Vol 4 (2)

- Pribadi Benny A. 2010. *Pendekatan Konstruktivistik Dan Pengembangan Bahan Ajar PADA Sistem Pendidikan Jarak Jauh*. Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh, Volume 11 (2)
- Pradini, Novia Nurcahya. 2015. *Penerapan Animasi Interaktif Daur Biogeokimia Terhadap Hasil Belajar Siswa*. Jurnal Sains Edukasi Vol 4 (3)
- Purwati Heni, Aryo Andri Nugroho, Lilik Ariyanto, Ahmad Nashir Tslatasa. 2016. *Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Macro Media Flash Profesional 8*. Jurnal Derivat Vol 3 (1)
- Rasyid Magfirah, Andi Asmawati Azis, Andi Rahmat Saleh. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Dalam Konsep Sistem Indera Pada Siswa Kelas XI SMA*. Jurnal Pendidikan Biologi Vol 7 (2)
- Rizqi Muhammad, Imam Mudakir, Mochammad Iqbal. 2011. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash di SMA Negeri Arjasa Jember*. Jurnal Edukasi UNEJ Vol 3 (2)
- Rohim Fathur, Hadi Susanto, Ellianawati. 2012. *Penerapan Model Discovery Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Jurnal Pendidikan Fisika Vol 1 (1)
- Rohmad, A., Suhandini, P., dan Sriyato. 2013. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis, Eksplorasi, Elaborasi, dan Kofirmasi (EEK) serta Kebencanaan sebagai Bahan Ajar Mata Pelajaran Geografi SMA/MA di Kabupaten Rembang*. Edu Geography. Vol 1(2)
- Rusman, Deni Kurniawan, Cepi Riyana. 2011. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sadiman, Arief S dkk. 2009. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers
- Safitri Meilani, Yusuf Hartono, Somakim. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Pokok Bahasan Segitiga Menggunakan Macromedia Flash Untuk Siswa Kelas VII SMP*. Jurnal Pendidikan Vol 14 (2)

- Santyasa Wayan I. 2007. *Landasan Konseptual Media Pembelajaran*. WorkShop Media Pembelajaran bagi Guru SMA Banjar Angkan
- Saputra Wawan, Bambang Eka Purnama. 2012. *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Mata Kuliah Organisasi Komputer*. Journal Speed Vol 4 (2)
- Sasmita Fithri Wening, Eko Susetyarini, Husamah, Yuni Pantiwati. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Penelitian Efek Ekstrak Daun Tithonia diversifolia Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar*. Jurnal Pendidikan Biologi vol 8 (2)
- Setiawan Deni, Siti Rochmiyati. 2015. *Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Flash Dalam Membaca Teks Prosedur Kompleks Pada Siswa Kelas X SMK Negeri 1 Sewon*. Jurnal CARAKA Vol 2 (1)
- Subhananto. 2015 *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Bilingual Pada Materi Persegi Dan Persegi Panjang Kelas 7 Semester 2 Tahun Pelajaran 2010/2011*. Jurnal Prima Edukasi Vol 6 (1)
- Sudarisman Suciati. 2010. *Membangun Karakter Peserta Didik Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses*. Seminar Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS
- Sudjana Nana, Ahmad Rivai. 20010. *Teknologi Pengajaran*. Bandung : CV Sinar Baru.
- Supardi, Leonard, Huri Suhendri, Rismurdiyati. 2012. *Pengaruh Media Pembelajaran Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika*. Jurnal Formatif Vol 2 (1)
- Supriatna Dadang. 2013. *Pengenalan Media Pembelajaran*. Bandung. Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Taman Kanak Kanak.
- Susilo Joko, Sri Anitah, Sri Yamtinah. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Virtual dan Interaktif untuk Mensimulasikan Instalasi Jaringan Listrik di SMK 2 Surakarta*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Vol 3 (3)

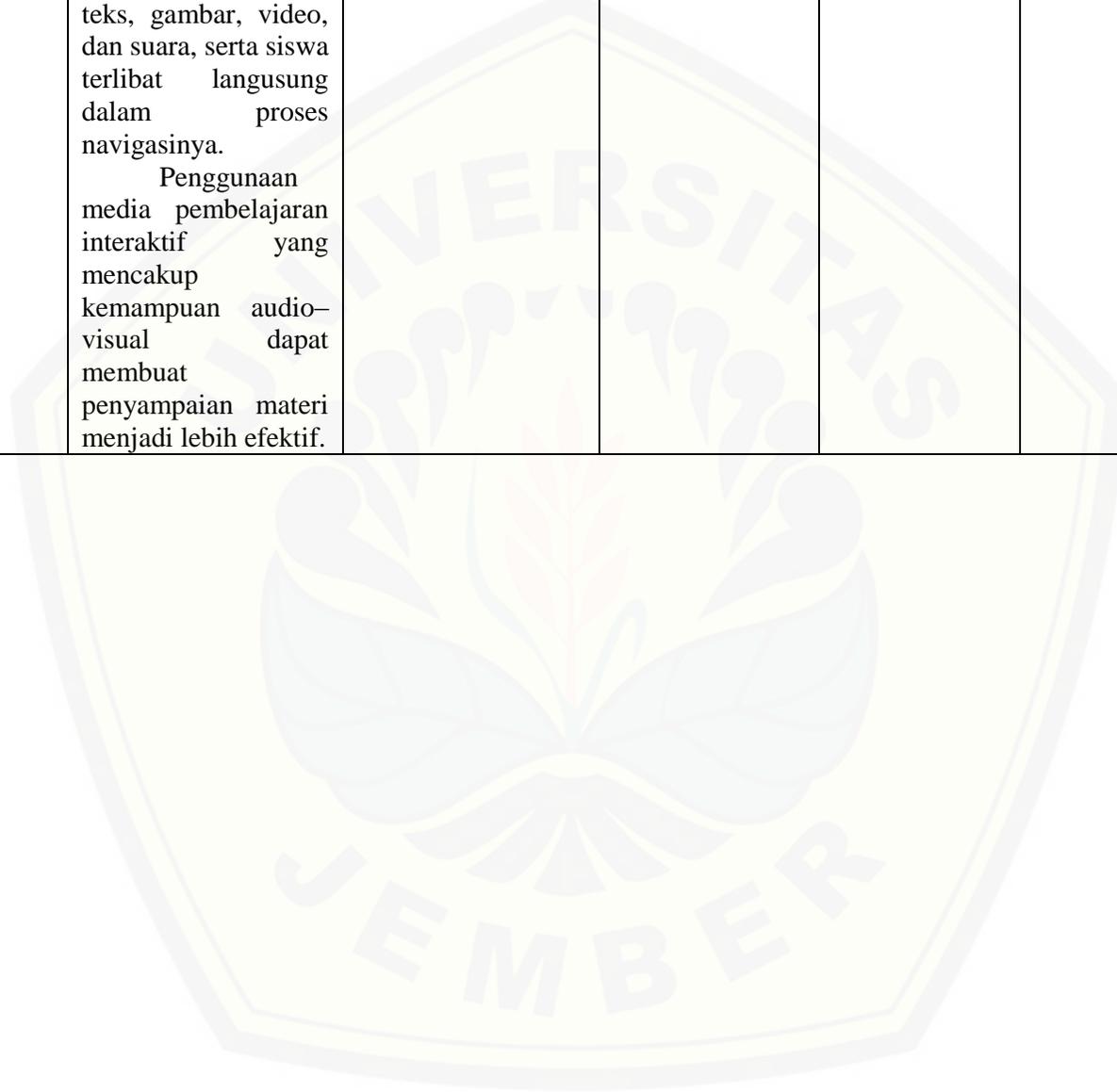
- Sutriani Ria, Dede Tatang Sunarya, Dadan Djuanda. 2016. *Penerapan Metode QRCS (Quantum Reading Dan Cooperative Script) Dalam Membandingkan Isi Dua Teks*. Jurnal Pena Ilmiah Vol 1 (1)
- Thiagarajan S. Semmel, D.S, Semmel, MI. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Childern*. Indiana: Indiana Universitu Bloomington
- Umar. 2013. *Media Pendidikan: Peran dan Fungsinya Dalam Pembelajaran*. Jurnal Tarbawiyah Vol 10 (2)
- Viajayani, dkk, 2013, Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Macromedia Flash Pro 8 pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor, Jurnal Pendidikan Fisika, Vol 1 (1)
- Wahyuni Ella, Ahmad Qosyim, Setyo Admoko. 2015. *Kelayakan Media Pembelajaran Animasi Interaktif Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas VIII Di SMP*. Jurnal Komputer dan Sains Vol 9 (5)
- Warno, K. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran Membuat Pola Celana Pria Berbasis Adobe Flash Pada Siswa Kelas Xi Busana Butik di SMK Negeri 2 Godean*. Yogyakarta. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- Wijaya Adrian Yogie Pratama 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Jaringan Komputer Berbasis Android Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di SMK Antartika Surabaya*. Jurnal IT EDU Vol 1 (2)
- Yudiantara Aditian, Moh. Salam, Ikman. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Macromedia Flash 8.0 Pada Materi Bangun Ruang Di SMP Negeri 9 Kendari*. Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Vol 3 (2)
- Yulisal Diky, Alimufi Arief. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran KALOR Dan Perpindahan Kalor Siswa SMP Kelas VII Dengan Menggunakan Gadget Android*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Vol 4 (2)

LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

JUDUL	LATAR BELAKANG	RUMUSAN MASALAH	VARIABLE	INDIKATOR	SUMER DATA	METODE PENELITIAN
<p>Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i> Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA</p>	<p>Perkembangan dunia pendidikan diharapkan akan menciptakan generasi penerus bangsa yang berkualitas kemudian akan mampu membawa Bangsa Indonesia menjadi lebih baik lagi dan mampu bersaing dengan negara-negara lain. Peningkatan kualitas pendidikan tidak terlepas dari peranan media pembelajaran yang digunakan untuk menunjang pembelajaran di dalam kelas. Media pembelajaran sangat diperlukan dalam proses pembelajaran</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> pada sub pokok bahasan materi genetik kelas XII ? 2. Bagaimana validitas media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> pada sub pokok bahasan materi genetik kelas XII? 3. Bagaimana keefektifan dan keterbacaan media pembelajaran interaktif 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variabel bebas <ul style="list-style-type: none"> • Media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> 2. Variabel terikat <ul style="list-style-type: none"> • Validitas media oleh ahli materi, ahli media berbasis <i>Flash</i>, dan oleh pengguna (guru), efektivitas, keterbacaan dan kepraktisan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil validasi media pembelajaran oleh ahli media berbasis <i>Flash</i>, ahli materi, dan oleh pengguna (guru). 2. Hasil uji keterbacaan oleh siswa 3. Hasil uji efektivitas 4. Hasil uji kepraktisan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validasi media oleh para ahli: 3 orang dosen sebagai validator ahli dan 1 orang guru SMA sebagai pengguna. 2. Uji keterbacaan siswa kelas XII SMA 3. Uji efektivitas oleh siswa 4. Uji kepraktisan media oleh siswa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis Penelitian Pengembangan 2. Tempat Penelitian SMA Negeri 3 Jember 3. Instumen penelitian Angket kebutuhan guru dan siswa, lembar validasi, instrumen keterbacaan, instrumen efektivitas (soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>), angket kepraktisan media 4. Analisis Menggunakan

	<p>karena dengan adanya media pembelajaran yang sesuai diharapkan mampu menunjang proses penyampaian materi di kelas dan juga menarik perhatian siswa terhadap materi tersebut. salah satu contoh perkembangan teknologi yang dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran adalah <i>Adobe Flash</i>.</p> <p>Progam <i>Adobe Flash</i> adalah <i>software</i> yang dapat digunakan untuk membuat animasi yang kemudian dapat diaplikasikan pada banyak bidang, salah satunya pendidikan. <i>Adobe Flash</i> dapat membuat media pembelajaran yang interaktif di mana di dalamnya terdapat</p>	<p>berbasis <i>Adobe Flash</i> pada sub pokok bahasan materi genetik kelas XII ?</p>				<p>metode deskriptif kuantitatif dan Kualitatif.</p>
--	---	--	--	--	--	--

	<p>teks, gambar, video, dan suara, serta siswa terlibat langsung dalam proses navigasinya.</p> <p>Penggunaan media pembelajaran interaktif yang mencakup kemampuan audio–visual dapat membuat penyampaian materi menjadi lebih efektif.</p>					
--	---	--	--	--	--	--



LAMPIRAN B1. ANGKET KEBUTUHAN GURU

Kuisoner Media Interaktif Berbasis *Adobe Flash* Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA

Nama : I KETUT SUARDINATA
 Sekolah : SMA NEGERI 1 JEMBER
 Hari/Tanggal : JUM'AT, 28 JULI 2017

Petunjuk:

1. Kuisoner ini diisi oleh guru Biologi kelas XII
2. Didalam kuisoner ini terdapat 14 butir pertanyaan.
3. Lingkarilah jawaban yang sesuai dengan pilihan anda.
4. Berilah alasan pilihan anda pada kolom alasan.

Keterangan Pilihan Jawaban:

1. = tidak setuju
2. = kurang setuju
3. = setuju
4. = sangat setuju

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		1	2	3	4
1	Materi Sub Pokok Bahasan Materi Genetik merupakan materi yang sulit	1	2	3	4
	Alasan: Materi genetik adalah objek yg abstrak, tidak dapat dilihat secara langsung & materi yang sulit dipahami oleh siswa.			3	
2	Saya menggunakan metode konvensional dalam menyampaikan materi Sub Pokok Bahasan Materi Genetik	1	2	3	4
	Alasan: Tidak tersedia peralatan / media yang memadai.			3	
3	Saya hanya menggunakan media <i>powerpoint</i> dan buku saja saat menyampaikan Materi Sub Pokok Bahasan materi Genetik	1	2	3	4
	Alasan: Hanya itu yang mampu di didikan oleh siswa.			3	
4	Saya menggunakan media <i>Adobe Flash</i> saat mengajar materi Sub Pokok Bahasan Materi Genetik	1	2	3	4
	Alasan: Dapat memudahkan pemahaman materi yang sulit.				4
5	Saya tidak menggunakan media apapun dalam menyampaikan materi Sub Pokok Bahasan	1	2	3	4

	Materi Genetik				
	Alasan: Tanpa bantuan media, pemahaman materi genetik menjadi sulit.				
6	Pembuatan media bagi materi Sub Pokok Bahasan Materi Genetik sangat sulit	1	2	3	4
	Alasan: Dengan kreatifitas, media pembelajaran dapat dibuat sendiri.				
7	Materi Sub Pokok Bahasan Materi Genetik sangat abstrak bagi siswa	1	2	3	4
	Alasan: Objeknya tidak dapat diamati secara langsung, oleh karena itu bantuan media diperlukan.				
8	Saya mengalami kesulitan dalam mengajar materi Sub Pokok Bahasan Materi Genetik ini karena sifatnya yang abstrak	1	2	3	4
	Alasan: Kesulitan dapat diatasi dengan menggunakan media pembelajaran.				
9	Sangat memerlukan adanya bantuan media untuk mengkonkritkan materi Sub Pokok Bahasan Materi Genetik ini	1	2	3	4
	Alasan: Dengan media, objek yang abstrak & menginformasikan media & konkritkan dg animasi dll.				
10	Siswa sangat antusias saat proses pembelajaran materi Sub Pokok Bahasan Materi Genetik	1	2	3	4
	Alasan: Materi genetika banyak ditunjukkan dalam konteks kehayatan genetika.				
11	Siswa sangat faham mengenai materi Sub Pokok Bahasan Materi Genetik	1	2	3	4
	Alasan: Tergantung efektifitas pembelajaran yang ditunjukkan oleh keterkaitan media pembelajaran.				
12	Pembelajaran materi Sub Pokok Bahasan Materi Genetik menimbulkan motivasi yang tinggi dikalangan siswa	1	2	3	4
	Alasan: Materi genetika menarik untuk dipelajari untuk menemukan solusi jika berbagai permasalahan lebih dahulu mau.				

13	Merupakan suatu hal yang menarik jika pada Materi Sub Pokok Bahasan Materi Genetik di diajarkan dengan menggunakan media <i>Adobe Flash</i>	1	2	3	4
Alasan: Media <i>Adobe Flash</i> dapat membantu mengatasi kesulitan-kesulitan dalam pembelajaran materi genetik.					
14	Perlu dikembangkan Media Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i> Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA	1	2	3	4
Alasan: Ajaran pembelajaran menjadi lebih mudah dan efektif.					

Mohon untuk menuliskan saran serta evaluasi terkait dengan Pengembangan Media Interaktif Berbasis *Adobe Flash* Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[Handwritten signature]

LAMPIRAN B2. ANGKET KEBUTUHAN SISWA

Kuesioner Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Adobe Flash* Pada sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA oleh Siswa SMA di Jember.

Nama : EL SHANIA RAVITAMALA
 Sekolah : SMAN 03 JEMBER
 Mata pelajaran : Biologi
 Pokok Bahasan : Genetika
 Sub pokok Bahasan : Materi Genetik

1. Isilah angket dengan memberikan tanda *Checklist* (✓) pada kotak yang telah disediakan dan menuliskan alasan pada kolom yang telah disediakan

NO	Pertanyaan
1	Apakah sub pokok bahasan materi genetik merupakan materi yang sulit? YA <input checked="" type="checkbox"/> TIDAK <input type="checkbox"/>
Alasan karna terlalu banyak dihafalkan & dipahami	
2	Media apakah yang digunakan dalam pembelajaran sub pokok bahasan materi gneetik disekolah saudara? Power Point <input type="checkbox"/> Flipchart <input type="checkbox"/> Buku LKS <input checked="" type="checkbox"/> Tidak Menggunakan media sama sekali <input type="checkbox"/> Lain-Lain <input checked="" type="checkbox"/> Jika ada Media lain mohon tulis di dalam kotak ini Buku Paket Biologi 3 "Erlangga"
Alasan karna mengejar materi agar cepat selesai, karna waktu kelas 3 dan materinya banyak. jadi mengejar waktu menggunakan buku yg ada.	
3	Apakah kegiatan pembelajaran yang menggunakan media selalu membuat saudara senang? YA <input checked="" type="checkbox"/> TIDAK <input type="checkbox"/>
Alasan karna lebih paham jabi kata tau alur proses terjadinya transasi, transkripsi dll. jka buku teks paham	

4	Apakah saudara memiliki antusias yang sangat tinggi saat mengikuti pembelajaran sub pokok bahasan materi genetik ?
YA	TIDAK
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Alasan

Karna ingin bisa memahami materi genetik seperti siswa lain di sekolah lainnya. Jadi ketika ujian tidak bingung menjawab

5	Apakah ada kegiatan simulasi saat saudara menerima pelajaran mengenai sub pokok bahasan materi genetik?
YA	TIDAK
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Alasan

Adanya simulasi membuat saya mengerti apa sebenarnya materi genetik. dan simulasi ini berguna sekali untuk saya untuk menambah pengetahuan

6	Apakah perlu diadakan kegiatan simulasi saat saudara menerima pelajaran mengenai sub pokok bahasan materi gneetik? (misalakan simulasi proses sintesis protein)
YA	TIDAK
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Berilah alasan mengenai perlu tidaknya kegiatan simulasi untuk dilakukan

Perlu karna saya sekali mendengar tercabang lupa akan poin-poin yg penting dalam DNA. Maka dari itu simulasi diadakan untuk mengingat kembali.

Alasan

Intinya simulasi itu sangat penting untuk mengerti seberapa paham di MATERI GENETIK "DNA"

7	Apakah saudara mengetahui mengenai media interaktif berbasis Adobe Flash?
YA	TIDAK
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Alasan

Saya baru baru mengetahui media interaktif berbasis Adobe flash saat ada Mahasiswa UNESA yang memberi materi "GENETIK"

8	Apakah disekolah saudara pernah menggunakan media interaktif berbasis Adobe Flash?
YA	TIDAK
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Alasan

karna tidak ada yang bisa kreatif menggunakan berbasis Adobe flash. Dan guru^{2x} mengerjakan materi agar cepat selesai & berlatih soal untuk fokus ujian.

LAMPIRAN C. *STORY BOARD* MEDIA INTERAKTIF *ADOBE FLASH*

1. Animasi pembukaan media

- Scene pertama berisi tentang keterangan media pembelajaran
- Scene kedua berisi tentang nama mahasiswa beserta dosen pembimbing dan materi yang dibahas dalam media.

2. Setelah animasi pembukaan selesai masuk kedalam menu utama. Didalam menu utama berisi:

- Petunjuk penggunaan media
- Menu KI & KD
- Menu Tujuan
- Menu Materi
- Menu Kuis
- Menu Pustaka
- Kredit

2.1 Menu petunjuk penggunaan media berisikan tentang cara penggunaan media mulai seperti bagaimana cara menjalankan beberapa animasi yang ada dalam materi dan beberapa cara lain seputar penggunaan media, serta dalam menu ini terdapat juga *requirements system* atau beberapa fungsi minimal yang harus dimiliki untuk dapat menjalankan media.

2.2 Menu KI dan KD berisi tentang kompetensi inti dan kompetensi dasar yang digunakan. Dalam media ini kompetensi dasar yang digunakan adalah KD 3.3 dan 4.3. KD 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi gen, DNA, kromosom dalam proses penurunan sifat pada makhluk hidup serta menerapkan prinsip-prinsip pewarisan sifat dalam kehidupan, dan KD 4.3 Mensimulasikan proses sintesis protein, serta perilaku DNA dan kromosom dalam proses pewarisan sifat.

- 2.3 Menu tujuan berisi tentang tujuan pembelajaran materi genetik tersebut. 1) peserta didik dapat memahami konsep materi genetik, 2) peserta didik dapat mengkonkritkan keabstrakan yang ada pada pokok bahasan materi genetik, 3) peserta didik mampu memahami struktur DNA, Gen, dan Kromosom, 4) peserta didik mampu memahami konsep sintesis protein dan pewarisan sifat pada makhluk hidup.
 - 2.4 Menu materi berisi tentang materi yang akan dibahas. Terdapat 4 sub menu materi dalam menu materi yaitu kromosom, DNA, RNA dan sintesis protein. Pada sub menu kromosom membahas tentang apa itu kromosom, struktur kromosom, jenis-jenis kromosom dan minigame mengenai jenis-jenis kromosom. Pada sub menu kedua yaitu DNA membahas mengenai apa itu DNA, fungsi DNA, Struktur DNA dan animasi tentang replikasi DNA dan proses Splicing. Pada sub menu ketiga yaitu RNA membahas tentang apa itu RNA, Struktur RNA, jenis-jenis RNA dan minigame tentang jenis-jenis RNA. Pada sub menu terakhir yaitu sintesis protein berisi tentang pengertian proses transkripsi dan translasi yang dilengkapi dengan animasi proses sintesis protein.
 - 2.5 Menu kuis berisi tentang soal-soal latihan terkait materi yang telah diberikan dalam media. Soal terdiri dari 45 pertanyaan yang diacak. Sehingga akan memunculkan 25 soal berbeda setiap kali menu tersebut digunakan.
 - 2.6 Menu pustaka berisi tentang sumber-sumber materi dan gambar yang digunakan dalam mengembangkan media.
 - 2.7 Menu kredit berisi tentang nama-nama yang terkait dalam pengembangan media mulai dari pemilik, pengembang, validator, dosen pembimbing, dan dosen penguji.
3. Pemilihan gambar background dan musik menggunakan gambar dan musik yang tidak memiliki copyright atau hak cipta, begitu pula objek yang digunakan dalam pembuatan animasi dibuat manual

LAMPIRAN D1. LEMBAR VALIDASI MEDIA *ADOBE FLASH* UNTUK AHLI MATERI

INSTRUMEN VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF OLEH AHLI MATERI

LEMBAR VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *ADOBE FLASH* PADA SUB POKOK BAHASAN MATERI GENETIK OLEH AHLI MATERI

Materi Pembelajaran : Biologi
 Pokok Bahasan : Genetika
 Sub Pokok Bahasan : Materi Genetik
 Sasaran Program : Siswa kelas XII
 Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA

Peneliti : Ongki Yuwentin
 Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian
 - 1 = Tidak valid/ kurang
 - 2 = Kurang valid/ cukup
 - 3 = Valid/ baik
 - 4 = Sangat valid/ sangat baik

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cakupan Materi/Isi	1. Kesesuaian materi dengan KI 3 dan KD 3.3				√
	2. Keluesan materi dengan KI 3 dan KD 3.3			√	

	3. Kedalaman materi dengan KI 3 dan KD 3.3			✓
B. Akurasi Materi	4. Akurasi fakta			✓
	5. Akurasi konsep/hukum/teori			✓
	6. Akurasi prosedur/metode			✓
C. Kemutakhiran Dan Kontekstual	7. Kesesuaian dengan perkembangan konsep ilmu terkini			✓
	8. Keterkinian ilustrasi			✓
	9. Menyajikan contoh-contoh konkret dari lingkungan lokal, nasional, regional maupun internasional			✓
D. Keaslian Materi	10. Konten media pembelajaran merupakan karya orisinal (bukan hasil dari plagiat)			✓
E. Keterampilan Ilmiah	11. Membangkitkan motivasi siswa untuk melakukan kegiatan ilmiah: mengetahui, menanya, dan mencoba melalui kegiatan simulasi.			✓
	12. Menginisiasi siswa untuk menalar/ mengasosiasikan data-data hasil pengamatan.			✓
	13. Menginisiasi siswa untuk menyajikan/mengkomunikasikan data-data hasil pengamatan			✓
F. Fungsi Materi Dalam Kontenmedia pembelajaran	14. Menumbuhkan sikap jujur, rasa ingin tahu, objektif, teliti, cermat, tekun, kritis, dan inovatif			✓
	15. Menimbulkan kecakapan hidup bermasyarakat (gotong royong, toleransi, bertanggung jawab dan terbuka)			✓
	16. Membangkitkan interaksi dengan lingkungan			✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

1. Media pembelajaran interaktif pada sub pokok bahasan materi genetik ini:
 - a. Tidak valid
 - b. Kurang valid
 - c. Valid
 - d. Sangat valid
2. Media pembelajaran interaktif pada sub pokok bahasan materi genetik ini:
 - a. Belum dapat dilakukan dan masih memerlukan konsultasi
 - b. Dapat digunakan dengan revisi
 - c. Dapat digunakan tanpa revisi

Catatan validator:

Sangat menarik dan terpenting mampu meningkatkan minat untuk lebih tahu dan eksplorasi yang ditampilkan sudah sesuai dengan KI/KD.

Jember, 19-01-2018

Validator

Agung Nugroho Puspito
NIP. 760016793

LAMPIRAN D2. RUBIK LEMBAR VALIDASI MEDIA *ADOBE FLASH* UNTUK AHLI MATERI

Cakupan materi

Butir 1	Kesesuaian Materi dengan KI 3 dan KD 3.3
Deskripsi	Materi yang diajarkan sesuai dengan tuntutan Kompetensi Inti 3 serta Kompetensi Dasar 3.3 Kesesuaian materi dalam batas yang wajar untuk siswa SMA
Butir 2	Keluesan Materi dengan KI 3 dan KD 3.3
Deskripsi	Materi yang disajikan minimal mencerminkan jbaran substansi materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti 3 serta Kompetensi Dasar 3.3 Keluesan materi dalam batas yang wajar untuk siswa SMA
Butir 3	Kedalam Materi dengan KI 3 dan KD 3.3
Deskripsi	Materi mencangkup mulai dari pengenalan konsep sampai dengan interaksi antarkonsep dengan memperhatikan sesuai dengan yang diamanatkan oleh Kompetensi Inti 3 serta Kompetensi Dasar 3.3 Kedalaman materi dalam batas yang wajar untuk siswa SMA
Akurasi Fakta	
Butir 4	AkurasiFakta
Deskripsi	Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisiensi untuk meningkatkan pemahaman siswa
Butir 5	Akurasi Konsep/ Hukum/ Teori
Deskripsi	Konsep/ hukum/ teori yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang biologi secara benar (akurat)
Butir 6	Akurasi Prosedur/ Metode
Deskripsi	Prosedur/ metode yang disajikan dapat diterapkan dengan runtut dan benar
A. Kemutakhiran dan Kontekstual	
Butir 7	Kesesuaian dengan Perkembangan Ilmu
Deskripsi	Materi yang disajikan <i>up to date</i> , sesuai perkembangan keilmuan biologi terkini, simulasi dan latihan mendorong siswa untuk memperoleh informasi dari berbagai sumber yang sesuai
Butir 8	Keterkinian Ilustrasi

Deskripsi	Ilustrasi yang disajikan relevan dan menarik, serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkini (<i>up to date</i>)
Butir 9	Menyajikan Contoh-contoh Konkret Lingkungan Lokal atau nasional atau Regional/ Internasional
Deskripsi	Uraian, simulasi dan latihan yang disajikan dapat berasal dari lingkungan terdekat siswa di Indonesia, atau Asia Tenggara atau dunia, juga memberikan apresiasi terhadap pakar/penemu dalam perkembangan ilmu Biologi dengan memuat foto dan hasil temuannya
B. Keaslian Materi	
Butir 10	Konten Media Pembelajaran Merupakan Karya Orisinal (Bukan Hasil Dari Plagiat)
Deskripsi	Materi/ isi dan simulasi yang terdapat dalam media merupakan karya asli atau bukan tiruan dan tidak menjiplak karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya. Bagian-bagian yang bukan karya penulis harus dikutip atau dirujuk dengan menggunakan kaidah pengutipan yang sesuai dengan ketentuan keilmuan
C. Keterampilan Ilmiah	
Butir 11	Membangkitkan Motivasi Siswa Untuk Melakukan Kegiatan Ilmiah
Deskripsi	Uraian, simulasi dan latihan yang disajikan memotivasi siswa untuk melakukan kegiatan pengamatan, merangsang siswa berfikir lebih jauh mempertanyakan, dan merangsang berpikir kritis, kreatif, dan inovatif termasuk berinkuiri, melaksanakan kegiatan, bereksperimen, atau menyelesaikan proyek
Butir 12	Menginisiasi Siswa Untuk Menalar/ Mengasosiasikan Data-Data Hasil Pengamatan
Deskripsi	Latihan atau contoh-contoh yang diberikan memotivasi siswa untuk melakukan penalaran, mengaitkan hasil pengamatannya dengan pengetahuan awal yang sudah dimiliki. Uraian, simulasi, dan latihan yang disajikan memotivasi untuk menggali dan memanfaatkan informasi, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan dalam kerja ilmiah
Butir 13	Menginisiasi Siswa Untuk Menyajikan/Mengkomunikasikan Data-Data Hasil Pengamatan
Deskripsi	Materi yang disajikan dapat memotivasi untuk siswa menyajikan hasil pengamatan proyeknya dengan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi
D. Fungsi Materi Dalam KontenMedia Pembelajaran	

Butir 14	Menimbulkan Sikap Jujur, Rasa Ingin Tahu, Objektif, Teliti, Cermat, Tekun, Kritis, Dan Inovatif
Deskripsi	Uraian, simulasi dan latihan yang disajikan minimal mengajak siswa mengembangkan, mengenal kelebihan, dan kekurangan, serta mengembangkan diri sendiri sebagai pribadi mandiri, makhluk sosial, dan makhluk tuhan yang jujur, memiliki rasa ingin tahu objektif, cermat, tekun, kritis dan inovatif
Butir 15	Menimbulkan Kecakapan Hidup Bermasyarakat (Gotong Royong, Toleransi, Bertanggung Jawab Dan Terbuka)
Deskripsi	Uraian, simulasi dan latihan yang disajikan minimal mengajak siswa mengembangkan kecakapan hidup bermasyarakat, berinteraksi, dan bekerja sama dengan orang lain (gotong royong, toleransi, bertanggung jawab dan terbuka).
Butir 16	Membangkitkan Interaksi Dengan Lingkungan
Deskripsi	Materi yang disajikan minimal mengajak siswa untuk mengenal dan menjaga lingkungan

LAMPIRAN D3. LEMBAR VALIDASI MEDIA *ADOBE FLASH* UNTUK AHLI PENGEMBANGAN

INSTRUMEN VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF OLEH AHLI PENGEMBANGAN BAHAN AJAR

LEMBAR VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *ADOBE FLASH* PADA SUB POKOK BAHASAN MATERI GENETIK OLEH AHLI PENGEMBANGAN BAHAN AJAR

Materi Pembelajaran : Biologi
 Pokok Bahasan : Genetika
 Sub Pokok Bahasan : Materi Genetik
 Sasaran Program : Siswa kelas XII
 Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA

Peneliti : Ongki Yuwentin
 Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian
 - 1 = Tidak valid/ kurang
 - 2 = Kurang valid/ cukup
 - 3 = Valid/ baik
 - 4 = Sangat valid/ sangat baik

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam subbab			✓	
	2. Kelogisan penyajian dan berurutan konsep			✓	

	3. Koherensi substansi antar subbab			✓	
	4. Keseimbangan substansi antar subbab				✓
B. Pendukung Penyajian Materi	5. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dan materi akurasi fakta			✓	
	6. <i>Advance organizer</i> (pembangkit motivasi belajar) pada awal subbab			✓	
	7. Adanya contoh-contoh soal latihan pada akhir konten media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i>			✓	
	8. Adanya rujukan/sumber acuan terkini untuk teks, tabel dan gambar			✓	
C. Penyajian Pembelajaran Kemutakhiran Dan Kontekstual	9. Keterlibatan aktif siswa				✓
	10. Pembelajaran berpusat pada siswa				
	11. Memunculkan umpan balik untuk evaluasi diri			✓	
	12. Menciptakan komunikasi interaktif			✓	
	13. Mengembangkan keterampilan proses ilmiah		✓		
	14. Menunjukkan adanya variasi dalam penyajian			✓	
D. Komponen Penyajian	15. Evaluasi berisi soal-soal untuk menguji kemampuan siswa		✓		
	16. Ilustrasi yang mendukung pesan memudahkan siswa memahami butir-butir penting			✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

1. Media pembelajaran interaktif pada sub pokok bahasan materi genetik ini:
 - a. Tidak valid
 - b. Kurang valid
 - c. Valid
 - d. Sangat valid

2. Media pembelajaran interaktif pada sub pokok bahasan materi genetik ini:
- Belum dapat dilakukan dan masih memerlukan konsultasi
 - Dapat digunakan dengan revisi
 - Dapat digunakan tanpa revisi

Catatan validator:

- 4/ KI dan KD rebalnya tetap dituliskan keduanya.
- ✓ minigame di materi kromosom, rebalnya ada tanda ~~g~~ yg berbeda jika sudah dipilih. Harus ada kriteria agar salah atau benar. Biar mahasiswa tidak bingung rebalnya bisa kembali ke menu setelah mengisi. Formasi jawaban jawabannya salah. Sg tidak perlu klik jika ingin kembali ke menu utama.
- ✓ materi DNA → tanpa tet, kot. kba² splitting dan replikasi DNA.
- Ketaki lenjat pada materi, ex: DNA adalah materi tidak fungsi. tapi kenapa ditampilkan.
- ✓ kolom kembali pada materi, sebaiknya jangan langsung kembali ke menu utama, tapi kembalinya ke materi, kan materi yg lain masih ada.
- ✓ materi RNA, pilihan 1,2,3 tidak muncul tangan. Sg sesuai jika tau bahwa itu ~~ada~~ link aktif.

Jember,

Validator


Uta Uta N, S.Pd, M.Ed.
NIP.

LAMPIRAN D4. RUBRIK VALIDASI MEDIA *ADOBE FLASH* UNTUK AHLI PENGEMBANGAN MEDIA

A. Teknik Penyajian

Butir 1	Konsistensi Sistematika Sajian Dalam Subbab
Deskripsi	Sistematika penyajian dalam setiap subbab konsisten
Butir 2	Kelogisan Penyajian Dan Berurutan Konsep
Deskripsi	Penyajian sesuai dengan alur berfikir deduktif (umum ke khusus) dan penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal
Butir 3	Koherensi Substansi Antar Sub-Bab
Deskripsi	Penyajian materi dalam satu media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> menunjukkan kesatuan fikiran
Butir 4	Keseimbangan Substansi Antar Subbab
Deskripsi	Uraian substansi antar subbab mempertimbangkan Kompetensi Dasar 3.3

B. Pendukung Penyajian Materi

Butir 5	Kesesuaian Dan Ketepatan Ilustrasi Dan Materi
Deskripsi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi
Butir 6	<i>Advance Organizer</i> (Pembangkit Motivasi Belajar) Pada Awal Subbab
Deskripsi	Penjelasan singkat sebelum memulai subbab diberikan untuk membangkitkan motivasi belajar siswa
Butir 7	Adanya Contoh-Contoh Soal Latihan Pada Akhir Konten Media
Deskripsi	Pada akhir konten media disajikan soal-soal latihan mencakup seluruh isi bab
Butir 8	Adanya Rujukan/Sumber Acuan Terkini Untuk Teks, Tabel Dan Gambar
Deskripsi	Setiap teks, tabel dan gambar diberi nomor, nama atau judul sesuai dengan yang disebut dalam media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> . teks, tabel dan gambar yang diambil dari sumber harus disertai dengan rujukan/ sumber acuan

C. Penyajian Pembelajaran

Butir 9	Keterlibatan Aktif Siswa
Deskripsi	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif yang memotivasi siswa terlibat secara mental dan

	emosional dalam pencapaian Kompetensi Inti 3 serta Kompetensi Dasar 3.3
Butir 10	Berpusat Pada Siswa
Deskripsi	Penyajian materi menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran
Butir 11	Memunculkan Umpan Balik Untuk Evaluasi Diri
Deskripsi	Pada setiap bagian menyajikan rangkuman/ kesimpulan dan atau soal latihan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan
Butir 12	Menciptakan Komunikasi Interaktif
Deskripsi	Penyajian materi bersifat dialog yang memungkinkan siswa seolah-olah berkomunikasi dengan media
Butir 13	Mengembangkan Keterampilan Proses
Deskripsi	Penyajian materi dapat merangsang kedalaman berfikir siswa melakukan pengamatan, pengelompokan, prediksi, inferensi, melakukan inkuiri, eksperimen atau penelitian
Butir 14	Menunjukkan Adanya Variasi Dalam Penyajian
Deskripsi	Penyajian penuh kreativitas tidak membosankan pengguna, ada berbagai cara pemberian penjelasan berupa ilustrasi, cerita, tabel, grafik dan gambar
D. Komponen Penyajian	
Butir 15	Evaluasi Berisi Soal-Soal Untuk Menguji Kemampuan Siswa
Deskripsi	Pemberian soal-soal latihan soal dalam setiap subbab dan akhir konten media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i>
Butir 16	Ilustrasi Yang Mendukung Pesan Memudahkan Siswa Memahami Butir-Butir Penting
Deskripsi	Terdapat gambar, ilustrasi, atau kalimat-kalimat yang memudahkan butir-butir penting yang disajikan dalam setiap subbab

LAMPIRAN D5. LEMBAR VALIDASI MEDIA ADOBE FLASH UNTUK AHLI MEDIA

INSTRUMEN VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF OLEH AHLI MEDIA ADOBE FLASH

LEMBAR VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ADOBE FLASH PADA SUB POKOK BAHASAN MATERI GENETIK OLEH AHLI MEDIA ADOBE FLASH

Materi Pembelajaran : Biologi
 Pokok Bahasan : Genetika
 Sub Pokok Bahasan : Materi Genetik
 Sasaran Program : Siswa kelas XII
 Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA

Peneliti : Ongki Yuwentin
 Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan member tanda *checklist* (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian
 - 1 = Tidak valid/ kurang
 - 2 = Kurang valid/ cukup
 - 3 = Valid/ baik
 - 4 = Sangat valid/ sangat baik

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Artistik Dan Estetika	1. Keseimbangan komposisi animasi			✓	
	2. Unsur visual paling dominan dalam Media Pembelajaran			✓	

	Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i>				
	3. Ketepatan dalam Penggunaan teks grafis, animasi dan audio dalam Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i>				✓
	4. Kemenarikan <i>lay out</i> dan tata letak		✓		
	5. Pemilihan warna menarik		✓		
	6. Kecerahan teks, grafis, animasi dan audio meningkatkan motivasi belajar		✓		
B. Kemudahan Navigasi	7. Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> mudah digunakan				✓
	8. Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> sederhana dalam pengoperasiannya				✓
	9. Bentuk dan letak navigasi konsisten diseluruh konten Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i>		✓		
	10. Navigasi yang dibuat memudahkan pengguna dalam pengoperasiannya		✓		
	11. Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> dapat berjalan dengan baik atau tidak mudah hang (berhenti)		✓		
C. Fungsi Keseluruhan	12. Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> menumbuhkan sikap mandiri dan menggantikan peran guru dalam menerangkan materi				✓
	13. Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> menumbuhkan sikap mandiri dan lebih sedikit meminta bantuan guru		✓		
	14. Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> yang dikembangkan dengan				

	spesifikasi yang dapat dijangkau oleh sekolah				✓
15.	Secara keseluruhan Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan			✓	
16.	Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> Memberikan pengalaman belajar bagi siswa			✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

1. Media pembelajaran interaktif pada sub pokok bahasan materi genetik ini:
 - a. Tidak valid
 - b. Kurang valid
 - c. Valid
 - d. Sangat valid
2. Media pembelajaran interaktif pada sub pokok bahasan materi genetik ini:
 - a. Belum dapat dilakukan dan masih memerlukan konsultasi
 - b. Dapat digunakan dengan revisi
 - a. Dapat digunakan tanpa revisi

Catatan validator:

✓ Kif susunan bank soal ✓ memunculkan soal
 yg variatif

Jember, 23/01/2018

Validator

Fahreddy Adnan C.Kom., MMSI
 NIP.198706192019041001

LAMPIRAN D6. RUBIK LEMBAR VALIDASI MEDIA *ADOBE FLASH* UNTUK AHLI MEDIA

A. Artistik Dan Estetika

Butir 1	Keseimbangan Komposisi Animasi
Deskripsi	Tampilan Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> menarik dengan keseimbangan <i>image</i> dan objek serta dapat meningkatkan ketertarikan pengguna, tidak membuat jenuh, bahkan menyenangkan pada saat menggunakan media pembelajaran.
Butir 2	Unsur Visual Paling Dominan Dalam Media Pembelajaran Interaktif
Deskripsi	Konten Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> mengandung unsur teks, visual (grafis, video/ film/ simulasi, animasi dan audio dengan perbandingan(7%, 55%, 38%)), dimaksud bahwa dalam media lebih dominan unsur visual, kemudian audio dan teks yang paling minim.
Butir 3	Penggunaan Teks Grafis, Animasi Dan Audio Dalam Media Pembelajaran Interaktif
Deskripsi	Rancangan isi dan design Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> meliputi penggunaan teks, grafis, animasi dan audio proporsional.
Butir 4	Kemenarikan Lay Out Dan Tata Letak
Deskripsi	<i>Lay out</i> dan tata letak <i>icon</i> Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> yang dipilih menarik dan dapat meningkatkan motivasi pengguna dalam pengoperasiannya.
Butir 5	Pemilihan Warna Menarik
Deskripsi	Pemilihan dan perpaduan warna yang digunakan baik dan menarik sehingga dapat meningkatkan ketertarikan pengguna.
Butir 6	Keserasian Teks, Grafis, Animasi Dan Audio Meningkatkan Motivasi Belajar
Deskripsi	Rancangan sisi dan desain meliputi penggunaan teks, grafis, animasi dan audio serta dapat menimbulkan motivasi belajar pengguna
B. Kemudahan Navigasi	
Butir 7	Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> Mudah Digunakan
Deskripsi	Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> dapat digunakan oleh pengguna dengan mudah

Butir 8	Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> Sederhana Dalam Pengoperasiannya
Deskripsi	Media Pembelajaran yang dikembangkan menggunakan desain program dengan pengoperasian yang sederhana
Butir 9	Bentuk Dan Letak Navigasi Konsisten Diseluruh Konten Media Pembelajaran
Deskripsi	Konsistensi bentuk dan letak navigasi mempengaruhi kenyamanan ketika menghayati informasi yang ada di dalam Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i>
Butir 10	Navigasi Yang Dibuat Memudahkan Pengguna Dalam Pengoperasiannya
Deskripsi	Navigasi yang dibuat sesuai dan mudah dimengerti pengguna sehingga mudah untuk mengoperasikannya
Butir 11	Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> Dapat Berjalan Dengan Baik Atau Tidak Mudah Hang (Berhenti)
Deskripsi	Media pembelajaran dapat berjalan dengan baik, tidak mudah <i>hang</i> , <i>crash</i> atau berhenti pada saat pengoperasian
C. Fungsi Keseluruhan	
Butir 12	Simulasi Menjadi Pengganti Kegiatan Pembelajaran Yang Sukar
Deskripsi	Simulasi yang disajikan memberikan pembelajaran secara konkret melalui penciptaan simulasi tiruan yang mendekati keadaan sebenarnya.
Butir 13	Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> Menumbuhkan Sikap Mandiri Dan Lebih Sedikit Meminta Bantuan Guru
Deskripsi	Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> dapat membantu mengembangkan sikap senang mandiri dan lebih sedikit meminta bantuan guru sehingga ketergantungan peserta didik kepada guru akan berkurang
Butir 14	Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> Yang Dikembangkan Dengan Spesifikasi Yang Dapat Dijangkau Oleh Sekolah
Deskripsi	Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> dapat digunakan disekolah dengan kemampuan komputer yang dimiliki

Butir 15 **Secara Keseluruhan Media Pembelajaran Interaktif berbasis *Adobe Flash* Dapat Menciptakan Suasana Belajar Yang Menyenangkan**

Deskripsi Media Pembelajaran Interaktif berbasis *Adobe Flash* bersifat kaya isi, selain itu juga didukung oleh penggunaan berbagai bentuk sajian yang disalurkan dari berbagai jenis media yaitu teks, grafis, gambar, foto, animasi dan audio sehingga menciptakan suasana belajar yang menyenangkan

Butir 16 **Memberikan pengalaman belajar bagi siswa**

Deskripsi Media Pembelajaran Interaktif berbasis *Adobe Flash* mampu memberikan pengalaman belajar bagi siswa



LAMPIRAN D7. LEMBAR VALIDASI MEDIA ADOBE FLASH UNTUK GURU

INSTRUMEN VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF OLEH PENGGUNA (GURU BIOLOGI)

LEMBAR VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ADOBE FLASH PADA SUB POKOK BAHASAN MATERI GENETIK OLEH PENGGUNA (GURU BIOLOGI)

Materi Pembelajaran : Biologi
 Pokok Bahasan : Genetika
 Sub Pokok Bahasan : Materi Genetik
 Sasaran Program : Siswa kelas XII
 Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA

Peneliti : Ongki Yuwentin
 Petunjuk :

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
- Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
- Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan media media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* yang telah disusun.
- Keterangan penilaian
 - = Tidak valid/ kurang
 - = Kurang valid/ cukup
 - = Valid/ baik
 - = Sangat valid/ sangat baik

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cakupan Materi/Isi	1. Kesesuaian materi dengan KI 3 dan KD 3.3			✓	
	2. Kesesuaian dengan kebutuhan siswa			✓	

	3. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar			✓	
	4. Manfaat untuk tambahan wawasan pengetahuan			✓	
	5. Kesesuaian dengan nilai moral dan sosial				✓
B. Penyajian	6. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa				✓
	7. Materi yang diuraikan sistematis			✓	
	8. Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami (komunikatif)	✓			
	9. Desain tulisan, gambar, animasi mudah dipahami oleh siswa				✓
	10. Kemudahan navigasi dalam pengoperasian media			✓	
	11. Menyajikan gambar atau ilustrasi yang fungsional			✓	
C. Fungsi keseluruhan media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i>	12. Mendorong aktivitas belajar siswa secara kontekstual				✓
	13. Mendorong siswa terjadi interaksi antara siswa dengan sumber belajar				✓
	14. Mendorong rasa ingin tahu siswa			✓	
	15. Menyajikan manfaat dan pentingnya materi bagi kehidupan			✓	
	16. Menciptakan suasana yang menyenangkan			✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

1. Media pembelajaran interaktif pada sub pokok bahasan materi genetik ini:
 - a. Tidak valid
 - b. Kurang valid
 - c. Valid
 - d. Sangat valid
2. Media pembelajaran interaktif pada sub pokok bahasan materi genetik ini:
 - a. Belum dapat dilakukan dan masih memerlukan konsultasi

b. Dapat digunakan dengan revisi

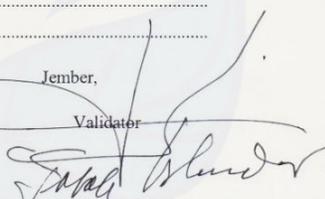
c. Dapat digunakan tanpa revisi

Catatan validator:

Mula media ternasul flash
baik untuk pengembangan pemb.
baik untuk pbl dan problem
solving dan mampu memotivasi
siswa belajar

Jember,

Validator



NIP. 196108251987121001

LAMPIRAN D8. RUBIK LEMBAR VALIDASI MEDIA *ADOBE FLASH* UNTUK GURU

A. Isi atau Materi

Butir 1	Kesesuaian Materi Dengan KI 3 dan KD 3.3
Deskripsi	Materi yang disajikan sudah sesuai dengan tuntutan kompetenis Inti 3 dan Kompetensi Dasar 3.3
Butir 2	Kesesuaian Dengan Kebutuhan Siswa
Deskripsi	Jabaran materi yang disampaikan cukup memenuhi siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran
Butir 3	Kesesuaian Dengan Kebutuhan Bahan Ajar
Deskripsi	Pada materi yang disajikan penjabarannya (point-point) materi pokok
Butir 4	Manfaat Untuk Tambahan Wawasan Pengetahuan
Deskripsi	Materi yang disajikan mengikuti perkembangan IPTEK
Butir 5	Kesesuaian Dengan Nilai Moral Dan Sosial
Deskripsi	Materi yang disampaikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari dan sesuai dengan nilai dan norma yang berlaku
B. Penyajian	
Butir 6	Menyajikan Kompetensi Yang Harus dikuasai Siswa
Deskripsi	KI, KD dan tujuan pembelajaran disajikan dalam media pembelajaran
Butir 7	Materi Yang Diuraikan Sistematis
Deskripsi	Uraian materi mengikuti alur pikir dari sederhana ke kompleks dan mengikuti alur berfikir dari abstrak ke konkret
Butir 8	Bahasa Yang Digunakan Mudah Untuk Dipahami (Komunikatif)
Deskripsi	Bahasa yang digunakan sederhana,sesuai dengan tingkat kemampuan siswa dan tidak satu arah
Butir 9	Desain Tulisan, Gambar, Animasi Mudah Dipahami Oleh Siswa
Deskripsi	Tulisan, gambar serta animasi yang disampaikan sederhana dan sesuai dengan kemampuan siswa
Butir 10	Kemudahan Navigasi Dalam Pengoperasian Media
Deskripsi	Navigasi terdapat dalam media sesuai dengan kemampuan siswa sehingga mudah untuk dioperasikan siswa

Butir 11	Menyajikan Gambar Atau Ilustrasi Yang Fungsional
Deskripsi	Gambar atau ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai
C. Fungsi Keseluruhan Media pembelajaran interaktif	
Butir 12	Mendorong Aktivitas Belajar Siswa Secara Kontekstual
Deskripsi	Mendorong siswa untuk aktif dalam membangun pengetahuan sendiri
Butir 13	Mendorong Siswa Terjadi Interaksi Antara Siswa Dengan Sumber Belajar
Deskripsi	Dapat menciptakan interaksi antara siswa dengan sumber belajar (Media pembelajaran interaktif)
Butir 14	Mendorong Rasa Ingin Tahu Siswa
Deskripsi	Dapat mengeksplor rasa ingin tahu siswa
Butir 15	Menyajikan Manfaat Dan Pentingnya Materi Bagi Kehidupan
Deskripsi	Memberi pengetahuan baru kepada siswa sehingga siswa dapat mengetahui manfaat pentingnya materi bagi kehidupan
Butir 16	Menciptakan Suasana Yang Menyenangkan
Deskripsi	dapat menciptakan suasana yang tidak membosankan sehingga siswa merasa senang dengan pembelajaran

LAMPIRAN E1. INSTRUMEN UJI COBA TERBATAS MEDIA ADOBE FLASH

INSTRUMEN UJI COBA TERBATAS

Nama : *Saka persabodijaya*
 Nama sekolah : SMAN 3 JEMBER
 Materi Pembelajaran : Biologi
 Pokok Bahasan : Genetika
 Sub Pokok Bahsan : Materi Genetik
 Hari/ Tanggal : *Senin 22 Januari 2018*

- Mohon memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda checklist (✓) pada kolom pilihan dan memberikan alasan pada kolom yang telah disediakan.
- Keterangan skor 1 = Tidak valid / kurang
 2 = Kurang valid / cukup
 3 = Valid / baik
 4 = Sangat valid / sangat baik

No	Aspek yang dinilai	skor			
		1	2	3	4
1	Penggunaan gambar, dan susunan teks dalam media sesuai dengan materi yang dibahas			✓	
Alasan <i>Penjelasan dari segi gambar dan pem bahasan materi sangat jelas</i>					
2	Penggunaan audio dan animasi dalam media sesuai dengan materi yang dibahas			✓	
Alasan <i>audio membuat isi materi menjadi lebih menarik</i>					
3	Materi dalam media sesuai dengan topik dan bahasanya mudah untuk dimengerti serta dipahami				✓
Alasan <i>Mudah dipahami</i>					
4	Media yang dikembangkan mudah dan dan praktis untuk digunakan			✓	

Alasan karena telah dijabarkan cara menggunakannya.....					
5	Media yang dikembangkan dapat digunakan dengan lancar tanpa ada masalah yang mengganggu penggunaan media	1	2	3	4
					✓
Alasan lancar dan sangat mudah digunakan.....					

Jember, 22 Januari 2018
Responden



Saka persabidjaya

**LAMPIRAN E2. DATA DAN ANALISA UJI COBA TERBATAS MEDIA
ADOBE FLASH**

No	Nama	Aspek Yang Dinilai					Total	Hasil
		1	2	3	4	5		
1	Saka Persadadijaya	3	3	4	3	4	17	85
2	Dewi Ratih	4	2	3	4	3	16	80
3	Vinet Irgiyanuaini	4	3	3	4	3	17	85
4	Nia Dewi C	4	4	3	4	3	18	90
5	Umi Masruro	4	3	3	3	3	16	80
6	Moh. Badar P	4	3	3	4	3	17	85
7	Yurika Dia Safitri	4	4	3	3	3	17	85
8	Germanio Cipta L	3	3	3	2	4	15	75
9	Euricho Rafly	4	3	3	2	4	16	80
Rata-rata hasil								82.78

LAMIRAN E3. INSTRUMEN KETERBACAAN DAN TINGKAT KESULITAN

LEMBAR UJI KETERBACAAN DAN TINGKAT KESULITAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *ADOBE FLASH* PADA SUB POKOK BAHASAN MATERI GENETIK

Nama Siswa : Galuh Ajeng Hamindhani
 Kelas/Semester : XI IPA 1 / Eenap
 Sekolah : SMAN 3 JEMBER
 Mata Pembelajaran : Biologi
 Pokok Bahasan : Genetika
 Sub Pokok Bahasan : Materi Genetik
 Petunjuk :

1. Mohon memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Mohon memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* yang telah disusun.
3. Keterangan penilaian
 - 1 = Tidak valid/ kurang
 - 2 = Kurang valid/ cukup
 - 3 = Valid/ baik
 - 4 = Sangat valid/ sangat baik

No	Butir	Skor			
		1	2	3	4
1.	Saya mudah memahami materi dalam media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i>			√	
2.	Saya mudah memahami istilah dalam media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i>			√	
3.	Saya mudah memahami bahasa dalam media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i>			√	
4.	Petunjuk yang ada di dalam media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> telah sesuai				√
5.	Gambar, contoh dan animasi membuat saya lebih memahami materi				√
6.	informasi yang dimuat dalam media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> up to date/ informasi terbaru			√	
7.	Gambar yang ada di media pembelajaran				√

	interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> memudahkan saya memahami materi				
8.	Latihan soal yang ada di dalam media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> membuat saya lebih tertarik pada pembelajaran biologi			✓	
9.	Materi yang disajikan dalam media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> disusun dari yang sederhana menuju materi yang kompleks				✓
10.	Pengantar yang ada pada media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> membuat saya tertarik dan menggali pengetahuan yang telah saya miliki		✓		

Catatan terhadap media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash*:

Sangat menarik, terutama pada bagian gambar.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 24 Januari 2018

Responden

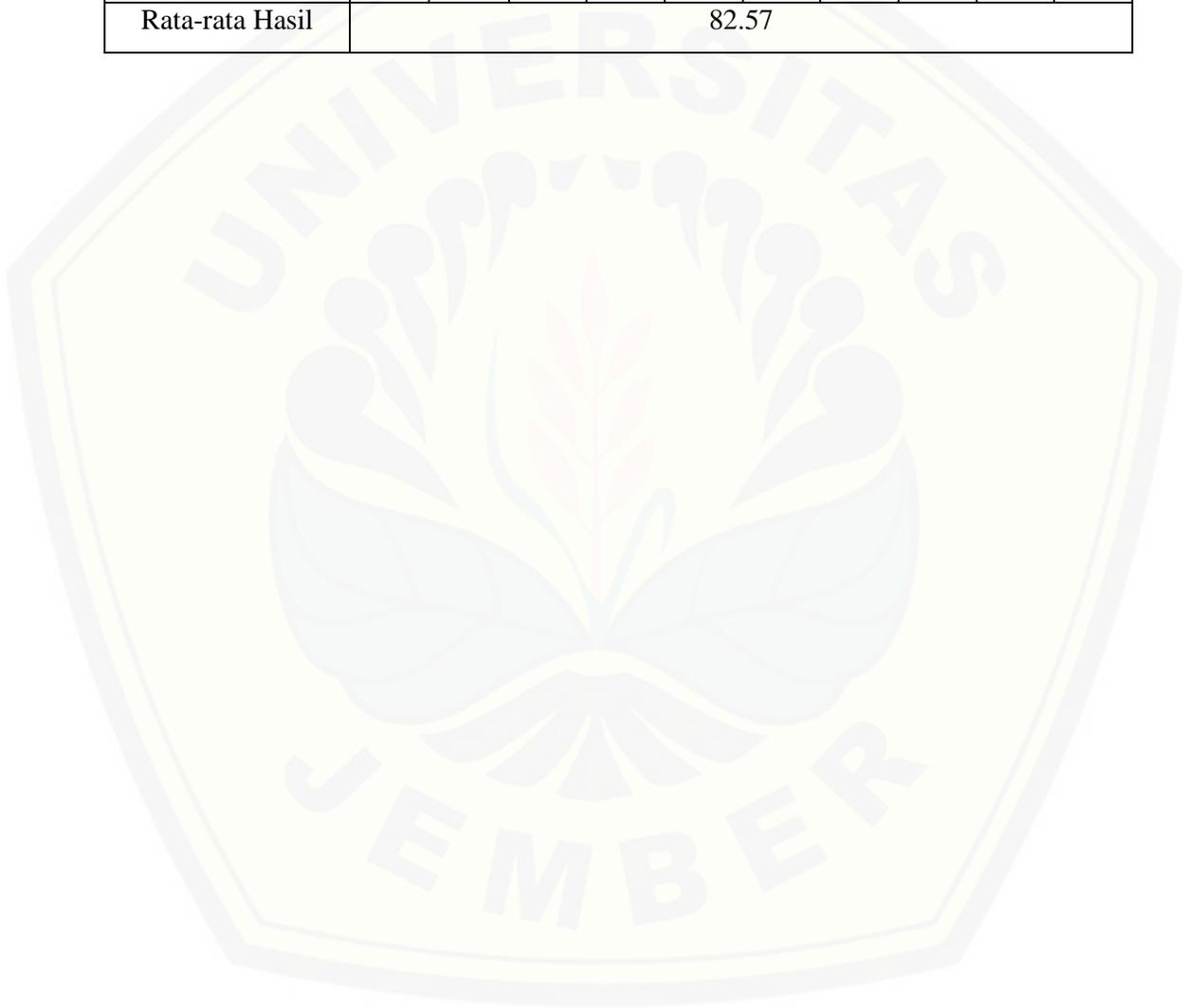
Maus
B.A. Hartindhani

LAMPIRAN E4. DATA DAN ANALISA UJI KETERBACAAN DAN TINGKAT KESULITAN

No	Nama	Aspek Penilaian									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Ade Darma P	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3
2	Andaru Bagus G.N	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4
3	Andreani Cahyaning R	3	3	3	3	3	2	3	4	3	4
4	Alievia Violica F.	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3
5	Anisa Widiastuti	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3
6	Apriliani Dwi C.	2	3	4	3	3	3	4	3	4	3
7	Arshi Wisnu W	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4
8	Audi Ais O.	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4
9	Devi Rahmadani	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
10	Dimas Bryanputra C.	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3
11	Dimas Wibowo S	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3
12	Dinda Putri Y.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
13	Dinda Shollu P.P	3	4	2	3	2	3	3	3	3	4
14	Eka Fitri A.	3	3	3	2	4	2	4	2	2	3
15	El Shania R.	3	3	4	3	3	2	2	3	3	3
16	Firdaus Kresna D.	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4

17	Firsilia Reza M.	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3
18	Fresya Dara R.	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4
19	Galuh Ajeng Hamindhana	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
20	Galuh Ajeng Hamindhani	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3
21	Gigih Dwi N	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2
22	Lestari Dwi R.	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
23	Lintang Aga S.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
24	Lutfiyah Anisah	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3
25	M. As'ad A.	3	3	3	2	4	3	4	2	2	2
26	Melania Meilia	4	2	2	3	3	4	3	2	2	2
27	Miftah Firdaus M.	3	3	3	4	4	3	4	4	2	3
28	M. Fanny C.	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3
29	M. Fauzil A.	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3
30	Niken Prahasta K.	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3
31	Ristanti Diah L.	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3
32	Rizki Wahana	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3
33	Rr. Wesesha M.P	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3
34	Ryan Maulana R.V	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3
35	Siska Damayanti	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4
36	Siti Rofika	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4

37	Siti Sulfatus S.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
38	Viriansa Adistia I.	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4
Jumlah		123	123	122	122	136	123	134	123	124	125
Hasil		80.92	80.92	80.26	80.26	89.47	80.92	88.16	80.92	81.58	82.24
Rata-rata Hasil		82.57									



LAMPIRAN E5. INSTRUMEN UJI EFEKTIVITAS MEDIA ADOBE FLASH

PRE-TEST

40

NAMA: Andreani CR
 KELAS: XII IPA 1
 Sekolah: SMAN 3 JEMBER
 Mata Pelajaran: Biologi
 Materi: Materi Genetik

Kerjakan soal pilihan ganda berikut dengan benar dan tepat!

- Perbedaan utama struktur DNA dan RNA terletak pada . . .
 - Gula ribosa
 - Gugus fosfat
 - Gugus fosfat dan gula ribosa
 - Basa nitrogen
 - Gula ribosa dan basa nitrogennya
- Jumlah kromosom pada manusia adalah .
 - 46
 - 36
 - 48
 - 24
 - 22
- Kromosom yang mempunyai sentromer dibagian tengah dan membagi lengan kromosom menjadi dua bagian yang sama panjangnya, disebut . . .
 - Telosentris
 - Metasentris
 - Sub metasentris
 - Akrosentris
 - Telomer
- Kromosom pada sel tubuh manusia bersifat . . .
 - Haploid
 - Somatis
 - Genom
 - Diploid
 - Triploid
- Berikut ini adalah organel-organel sel:
 - sitoplasma
 - nukleus
 - mitokondria
 - plastida
 - badan golgi
 - ribosom

DNA pada sel eukariotik dapat ditemui pada . . .

- 1 dan 2
- 2 saja
- 2, 3, dan 4
- 4, 5, dan 6
- 5 dan 6

Basa nitrogen pada DNA yang tidak dimiliki oleh RNA adalah . . .

- Urasil
- Timin
- Adenin
- Guanin
- Sitosin

Gugus gula pada struktur DNA adalah . . .

- Ribosa
- Deoksiribosa
- Basa nitrogen
- Gugus fosfat
- Polisakarida

RNA yang bertugas membawa informasi genetik DNA dari nukleus menuju ribosom pada saat sintesis protein adalah . . .

- rRNA
- tRNA
- mRNA
- tRNA dan rRNA
- Semua benar

Jika urutan suatu basa nitrogen pada salah satu rantai DNA adalah ATT-GSA-GTG-SSG-TAA, maka rantai baru DNA hasil replikasinya mempunyai urutan basa . . .

- GSS-ATG-ASA-TTA-SGG
- TAA-SST-SAS-GGS-ATT
- TAA-SGT-SAS-GGS-ATT

- d. UAA-SGU-SAS-GGS-AUU
- e. TAA-SGU-ASA-TTA-SGG

10. DNA template yang mempunyai urutan basa nukleotida ATT-AAA-GSS-SGA, maka RNAm hasil transkripsi mempunyai urutan basa. . .
- a. GSS-UUU-ATT-TAG
 - b. TAA-TTT-SGG-GST
 - c. UGG-TTT-TAA-ATS
 - d. UAA-UUU-SGG-GSU
 - e. USG-TAA-TTT-SGG

11. Pernyataan yang salah mengenai DNA adalah. . .
- a. Rantainya double helix
 - b. Basa nitrogennya: C, T, A, G
 - c. Gulanya deoksiribosa
 - d. Letaknya di ribosom, sitoplasma, nukleus, plastida
 - e. Fungsinya sebagai pengendali faktor keturunan

12. Berikut ini bukan merupakan proses yang terjadi dalam sintesis protein adalah
- a. Di dalam ribosom terdapat RNAr
 - b. RNAd dibentuk oleh DNA di dalam sitoplasma
 - c. RNAt membawa asam amino menuju ribosom
 - d. DNA merancang sintesis protein
 - e. RNAd keluar dari inti sel menuju ribosom

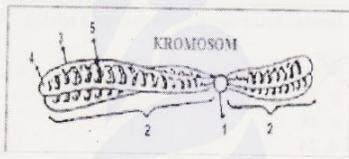
13. Di bawah ini merupakan tahap – tahap sintesis protein.
- 1) DNA membentuk RNA duta di dalam inti sel
 - 2) Asam-asam amino diangkut oleh tRNA dari sitoplasma
 - 3) RNA duta keluar dari inti sel
 - 4) Terbentuk polipeptida
 - 5) Asam-asam amino terangkaidalam ribosom

Urutan dari tahapan sistesis protein yang benar adalah . . .

- a. 1-2-3-4-5
- b. 1-3-2-4-5
- c. 1-3-2-5-4
- d. 2-3-1-4-5
- e. 2-4-5-1-3

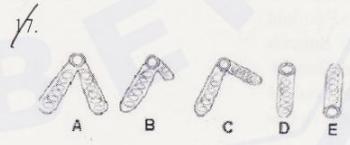
14. Satu jenis asam amino essensial dibangun oleh
- a. 3 basa nitrogen tertentu
 - b. 3 nukleotida
 - c. kumpulan polipeptida
 - d. 3 RNA duta
 - e. 3 DNA

15. Bagian sentromer terletak pada nomor....



- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

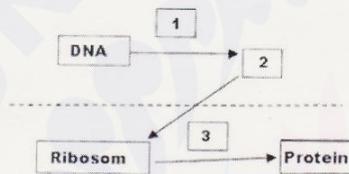
16. Enzim yang berperan dalam proses translasi adalah....(C2)
- a. DNA polimerase
 - b. RNA polimerase
 - c. Protease
 - d. Karbonat anhidrase
 - e. Ligase



Kromosom tipe metasentrik dan akrosentrik secara berturut-turut ditunjukkan oleh huruf....(C1)

- a. A dan C
- b. A dan B
- ~~c. A dan D~~
- d. C dan D
- e. C dan A

18. Perhatikan dengan seksama skema berikut!



Peristiwa yang terjadi pada proses 1 adalah ...

- a. Translasi pencetakan RNAd oleh DNA
- b. Transkripsi, duplikasi DNA
- ~~c. Transkripsi, pencetakan RNAd oleh DNA~~
- d. Translasi, penerjemahan RNAd oleh DNAt
- e. Replikasi, duplikasi DNA

~~19.~~ perhatikan gambar skema berikut



Susunan basa nitrogen (1), (2), (3), dan (4) secara berurutan adalah ...

- a. Timin, sitosin, sitosin, dan timin

- b. Timin, guanin, guanin, dan timin
- ~~c. Guanin, sitosin, sitosin, dan guanin~~
- d. Sitosin, sitosin, timin, dan timin
- e. Timin, sitosin, guanin, dan timin

20. Bacalah pernyataan berikut dengan seksama!

- ~~(1) dapat menduplikasikan diri pada saat membelah~~
- (2) mengandung informasi genetik
- (3) kadarnya berubah-ubah berdasarkan sintesis protein
- (4) membentuk rantai tunggal yang panjang

Ciri DNA yang benar adalah

- ~~a. 1 dan 2~~
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 2 dan 4
- e. 3 dan 4

~~21.~~ Basa pirimidin yang ditemukan dalam RNA adalah

- a. Adenin dan timin
- b. Adenin dan urasil
- c. Sitosin dan urasil
- d. Timin dan sitosin
- ~~e. Sitosin dan guanin~~

~~22.~~ Basa nitrogen golongan purin adalah...

- a. Adenin dan guanin
- b. Adenin dan sitosin
- ~~c. Adenin dan timin~~
- d. Guanin dan timin
- e. Timin dan sitosin

~~23.~~ sifat individu yang dapat diamati disebut dengan

- a. Sifat dominan
- b. Sifat resesif
- c. Sifat genotip
- ~~d. Sifat kodominan~~
- e. Sifat Fenotip

24. Apa pengertian dari proses splicing pada proses transkripsi...

- a. Proses pembuatan rantai antisense dari DNA
- b. Proses pengangkutan beberapa asam amino oleh tRNA

- c. Proses replikasi DNA
 - d. Proses pembuangan intron dan penggabungan exon
 - e. Proses penempelan ribosom sub unit kecil ke sub unit besar
25. Tahapan sintesis protein terdiri atas transkripsi dan translasi. Tahapan translasi ditunjukkan oleh....(C4)
- a. Terbentuknya RNAd dari DNA sense
 - b. Terbentuknya RNAd dari RNAt
 - c. Meningkatnya jumlah RNAd, RNAt, dan RNAr
 - d. Penerjemahan basa pada RNAd oleh RNAt
 - e. Terbentuknya kodon stop UUA, UUG, dan UGA

POST-TEST

80

NAMA: Andreani CR
 KELAS: XII IPA 1
 Sekolah: SMAN 3 JEMBER
 Mata Pelajaran: Biologi
 Materi: Materi Genetik

Kerjakan soal pilihan ganda berikut dengan benar dan tepat!

1. Perbedaan utama struktur DNA dan RNA terletak pada . . .
 - a. Gula ribosa
 - b. Gugus fosfat
 - c. Gugus fosfat dan gula ribosa
 - d. Basa nitrogen
 - e. Gula ribosa dan basa nitrogennya
2. Jumlah kromosom pada manusia adalah . . .
 - a. 46
 - b. 36
 - c. 48
 - d. 24
 - e. 22
3. Kromosom yang mempunyai sentromer dibagian tengah dan membagi lengan kromosom menjadi dua bagian yang sama panjangnya, disebut . . .
 - a. Telosentris
 - b. Metasentris
 - c. Sub metasentris
 - d. Akrosentris
 - e. Telomer
4. Kromosom pada sel tubuh manusia bersifat . . .
 - a. Haploid
 - b. Somatis
 - c. Genom
 - d. Diploid
 - e. Triploid
5. Berikut ini adalah organel-organel sel:
 - 1) sitoplasma
 - 2) nukleus
 - 3) mitokondria
 - 4) plastida
 - 5) badan golgi
 - 6) ribosom

DNA pada sel eukariotik dapat ditemui pada . . .

 - a. 1 dan 2
 - b. 2 saja
 - c. 2, 3, dan 4
 - d. 4, 5, dan 6
 - e. 5 dan 6
6. Basa nitrogen pada DNA yang tidak dimiliki oleh RNA adalah . . .
 - a. Urasil
 - b. Timin
 - c. Adenin
 - d. Guanin
 - e. Sitosin
7. Gugus gula pada struktur DNA adalah . . .
 - ...
 - a. Ribosa
 - b. Deoksiribosa
 - c. Basa nitrogen
 - d. Gugus fosfat
 - e. Polisakarida
8. RNA yang bertugas membawa informasi genetik DNA dari nukleus menuju ribosom pada saat sintesis protein adalah . . .
 - ...
 - a. rRNA
 - b. tRNA
 - c. mRNA
 - d. tRNA dan rRNA
 - e. Semua benar
9. Jika urutan suatu basa nitrogen pada salah satu rantai DNA adalah ATT-GSA-GTG-SSG-TAA, maka rantai baru DNA hasil replikasinya mempunyai urutan basa . . .
 - a. GSS-ATG-ASA-TTA-SGG
 - b. TAA-SST-SAS-GGS-ATT
 - c. TAA-SGT-SAS-GGS-ATT

- d. UAA-SGU-SAS-GGS-AUU
e. TAA-SGU-ASA-TTA-SGG
10. DNA template yang mempunyai urutan basa nukleotida ATT-AAA-GSS-SGA, maka RNAm hasil transkripsi mempunyai urutan basa ...
a. GSS-UUU-ATT-TAG
b. TAA-TTT-SGG-GST
c. UGG-TTT-TAA-ATS
 d. UAA-UUU-SGG-GSU
e. USG-TAA-TTT-SGG

11. Pernyataan yang salah mengenai DNA adalah ...
 a. Rantainya double helix
b. Basa nitrogennya: C, T, A, G
c. Gulanya deoksiribosa
d. Letaknya di ribosom, sitoplasma, nukleus, plastida
e. Fungsinya sebagai pengendali faktor keturunan

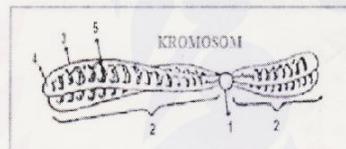
12. Berikut ini bukan merupakan proses yang terjadi dalam sintesis protein adalah
a. Di dalam ribosom terdapat RNAr
 b. RNAd dibentuk oleh DNA di dalam sitoplasma
c. RNAt membawa asam amino menuju ribosom
d. DNA merancang sintesis protein
e. RNAd keluar dari inti sel menuju ribosom

13. Di bawah ini merupakan tahap – tahap sintesis protein.
1) DNA membentuk RNA duta di dalam inti sel
2) Asam-asam amino diangkut oleh tRNA dari sitoplasma
3) RNA duta keluar dari inti sel
4) Terbentuk polipeptida
5) Asam-asam amino terangkaidalam ribosom

- Urutan dari tahapan sintesis protein yang benar adalah ...
a. 1-2-3-4-5
b. 1-3-2-4-5
 c. 1-3-2-5-4
d. 2-3-1-4-5
e. 2-4-5-1-3

14. Satu jenis asam amino esensial dibangun oleh
 a. 3 basa nitrogen tertentu
b. 3 nukleotida
c. kumpulan polipeptida
d. 3 RNA duta
e. 3 DNA

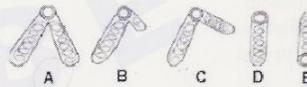
15. Bagian sentromer terletak pada nomor....



- a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. 5

16. Enzim yang berperan dalam proses translasi adalah....(C2)
a. DNA polimerase
 b. RNA polimerase
c. Protease
d. Karbonat anhidrase
e. Ligase

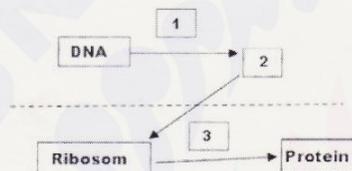
17.



Kromosom tipe metasentrik dan akrosentrik secara berturut-turut ditunjukkan oleh huruf....(C1)

- a. A dan C
- b. A dan B
- c. A dan D
- d. C dan D
- e. C dan A

18. Perhatikan dengan seksama skema berikut!



Peristiwa yang terjadi pada proses 1 adalah ...

- a. Translasi pencetakan RNAd oleh DNA
- b. Transkripsi, duplikasi DNA
- c. Transkripsi, pencetakan RNAd oleh DNA
- d. Translasi, penerjemahan RNAd oleh DNAt
- e. Replikasi, duplikasi DNA

19. perhatikan gambar skema berikut



Susunan basa nitrogen (1), (2), (3), dan (4) secara berurutan adalah ...

- a. Timin, sitosin, sitosin, dan timin

- b. Timin, guanin, guanin, dan timin
- c. Guanin, sitosin, sitosin, dan guanin
- d. Sitosin, sitosin, timin, dan timin
- e. Timin, sitosin, guanin, dan timin

20. Bacalah pernyataan berikut dengan seksama!

- (1) dapat menduplikasikan diri pada saat membelah
- (2) mengandung informasi genetik ✓
- (3) kadarnya berubah-ubah berdasarkan sintesis protein
- (4) membentuk rantai tunggal yang panjang

Ciri DNA yang benar adalah....

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 2 dan 4
- e. 3 dan 4

21. Basa pirimidin yang ditemukan dalam RNA adalah

- a. Adenin dan timin
- b. Adenin dan urasil
- c. Sitosin dan urasil
- d. Timin dan sitosin
- e. Sistosin dan guanin

22. Basa nitrogen golongan purin adalah...

- a. Adenin dan guanin
- b. Adenin dan sitosin
- c. Adenin dan timin
- d. Guanin dan timin
- e. Timin dan sitosin

23. sifat individu yang dapat diamati disebut dengan

- a. Sifat dominan
- b. Sifat resesif
- c. Sifat genotip
- d. Sifat kodominan
- e. Sifat Fenotip

24. Apa pengertian dari proses splicing pada proses transkripsi...

- a. Proses pembuatan rantai antisense dari DNA
- b. Proses pengangkutan beberapa asam amino oleh tRNA

- c. Proses replikasi DNA
- Proses pembuangan intron dan penggabungan exon
- e. Proses penempelan ribosom sub unit kecil ke sub unit besar

25. Tahapan sintesis protein terdiri atas transkripsi dan translasi. Tahapan translasi ditunjukkan oleh... (C4)
- a. Terbentuknya RNAd dari DNA sense
 - b. Terbentuknya RNAd dari RNAt
 - c. Meningkatnya jumlah RNAd, RNAt, dan RNAr
 - Penerjemahan basa pada RNAd oleh RNAt
 - e. Terbentuknya kodon stop UUA, UUG, dan UGA

**LAMPIRAN E6. DATA DAN ANALISA UJI EFEKTIVITAS MEDIA
ADOBE FLASH**

No	Nama Siswa	Nilai		Selisih	Normalized Gain	Kategori
		Pre-test	Post-test			
1	Ade Darma P	24	60	36	0.47	Sedang
2	Andaru Bagus G.N	24	64	40	0.52	Sedang
3	Andreani Cahyaning R	40	80	40	0.66	Sedang
4	Alievia Violica F.	16	80	64	0.76	Tinggi
5	Anisa Widiastuti	44	84	40	0.71	Tinggi
6	Apriliani Dwi C.	12	60	48	0.54	Sedang
7	Arshi Wisnu W	24	64	40	0.52	Sedang
8	Audi Ais O.	16	84	68	0.80	Tinggi
9	Devi Rahmadani	40	88	48	0.8	Tinggi
10	Dimas Bryanputra C.	36	68	32	0.5	Sedang
11	Dimas Wibowo S	16	56	40	0.47	Sedang
12	Dinda Putri Y.	24	84	60	0.78	Tinggi
13	Dinda Shollu P.P	24	80	56	0.73	Tinggi
14	Eka Fitri A.	20	68	48	0.6	Sedang
15	El Shania R.	36	68	32	0.5	Sedang
16	Firdaus Kresna D.	4	40	36	0.38	Rendah
17	Firsilia Reza M.	32	76	44	0.65	Sedang
18	Fresya Dara R.	24	80	56	0.74	Tinggi
19	Galuh Ajeng Hamindhana	42	72	30	0.52	Sedang
20	Galuh Ajeng Hamindhani	44	68	24	0.43	Sedang
21	Gigih Dwi N	16	56	40	0.48	Sedang
22	Lestari Dwi R.	28	80	52	0.72	Tinggi
23	Lintang Aga S.	32	68	36	0.53	Sedang

24	Lutfiyah Anisah	12	80	68	0.77	Tinggi
25	M. As'ad A.	16	70	54	0.64	Sedang
26	Melania Meilia	36	68	32	0.5	Sedang
27	Miftah Firdaus M.	32	68	36	0.53	Sedang
28	M. Fanny C.	32	68	36	0.53	Sedang
29	M. Fauzil A.	40	72	32	0.53	Sedang
30	Niken Prahasta K.	20	80	60	0.75	Tinggi
31	Ristanti Diah L.	48	76	28	0.54	Sedang
32	Rizki Wahana	32	64	32	0.47	Sedang
33	Rr. Wesesha M.P	12	56	44	0.5	Sedang
34	Ryan Maulana R.V	20	52	32	0.4	Sedang
35	Siska Damayanti	36	64	28	0.44	Sedang
36	Siti Rofika	36	84	48	0.75	Tinggi
37	Siti Sulfatus S.	40	76	36	0.6	Sedang
38	Viriensa Adistia I.	32	68	36	0.53	Sedang
	Jumlah	1062	2664	1612	22.29	
	Rata-rata	27.95	70.1	42.42	0.59	Sedang

LAMPIRAN E7. INSTRUMEN KEPRAKTISAN MEDIA ADOBE FLASH

**ANGKET RESPON PENGGUNA MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
OLEH SISWA**

**ANGKET RESPON PENGGUNA MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBASIS ADOBE FLASH PADA SUB POKOK BAHASAN MATERI
GENETIK OLEH SISWA**

Materi Pembelajaran : Biologi
 Kelas/ Semester : XII MIA/ Ganjil
 Nama Siswa : *Devi Rahmadani*
 Hari/ Tanggal : *Rabu, 24 Januari 2018*

Pengantar :

Pengisian angket ini tidak ada kaitannya dengan penilaian mata pelajaran biologi yang anda ikuti, maka isilah angket secara **jujur dan objektif**

Petunjuk :

- Pada angket ini terdapat pertanyaan. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dalam kaitannya dengan materi pembelajaran yang telah kamu pelajari, dan tentukan kebenarannya. Berilah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihanmu.
- Pilihlah jawaban dengan cara memberi (√) pada kolom yang dianggap sesuai.
Terima kasih.

Keterangan pilihan jawaban

1 = Tidak valid/ kurang
 2 = Kurang valid/ cukup
 3 = Valid/ baik
 4 = Sangat valid/ sangat baik

No	Pernyataan	Pilihan jawaban			
		1	2	3	4
A	Aspek Kognitif				
1.	Materi pelajaran pada media diuraikan			√	

	secara rinci				
2.	Materi pelajaran pada media diuraikan dari yang mudah ke yang sukar			✓	
3.	Materi pelajaran pada media sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
4.	Materi pelajaran mampu menyajikan semua komponen yang jelas			✓	
5.	Materi pelajaran dilengkapi dengan contoh-contoh dari materi			✓	
6.	Materi pelajaran dalam media pembelajaran berkaitan dengan materi sebelumnya yang sudah dipelajari				✓
7.	Materi pelajaran mengkaitkan materi dengan perkembangan teknologi yang sedang terjadi			✓	
8.	Dalam media pembelajaran terdapat tujuan pembelajaran				✓
9.	Semua komponen pada media pembelajaran dikembangkan sesuai dengan tingkat kemampuan anda			✓	
10.	Semua komponen dalam media pembelajaran ini sesuai dengan karakteristik mata pelajaran			✓	
B. Aspek Interaktif					
11.	Tampilan menu utama media memudahkan anda untuk menggunakan media			✓	
12.	Jumlah pilihan menu utama pada media sudah sesuai dengan kebutuhan			✓	
13.	Tampilan menu utama pada media ini sudah lengkap				✓
14.	Tata letak menu pilihan pada media sudah tertata dengan baik			✓	
15.	Isi tampilan pada media sudah sesuai dengan menu pilihan			✓	
16.	Tampilan menu utama sudah menarik				✓
17.	Gambar yang ditampilkan pada media memudahkan anda untuk memahami materi			✓	
18.	Penggunaan font dalam media mudah untuk dibaca				✓
19.	Pemberian motivasi pada media dapat			✓	

	meningkatkan motivasi belajar anda				
20.	Informasi yang terdapat dalam media sudah dijelaskan secara lengkap			✓	
21.	Bahasa yang digunakan dalam media sudah menggambarkan kepadatan ide			✓	
22.	Penulisan istilah-istilah biologi dalam media mudah dipahami			✓	
23.	Peristiwa-peristiwa yang dihubungkan dengan konsep Biologi sudah diilustrasikan dengan baik			✓	
C. Aspek Menarik					
24.	Media pembelajaran menumbuhkan rasa ingin tahu anda			✓	
25.	Media pembelajaran dapat membantu anda mengkaitkan konsep-konsep dengan realita (kehidupan sehari-hari)				✓
D. Aspek Efisien					
26.	Media pembelajaran dapat meningkatkan kualitas belajar anda			✓	
27.	Media pembelajaran anda bisa menguasai materi pembelajaran secara cepat			✓	
28.	Media pembelajaran yang dikembangkan mudah dan praktis untuk digunakan			✓	
F. Aspek Kreatif					
29.	Masalah yang ada dalam Media pembelajaran menggunakan beragam sumber untuk mengatasinya			✓	
30.	Media pembelajaran menimbulkan inspirasi anda dalam pemecahan masalah			✓	
31.	Media pembelajaran membantu anda dalam proses pembelajaran			✓	

Catatan:

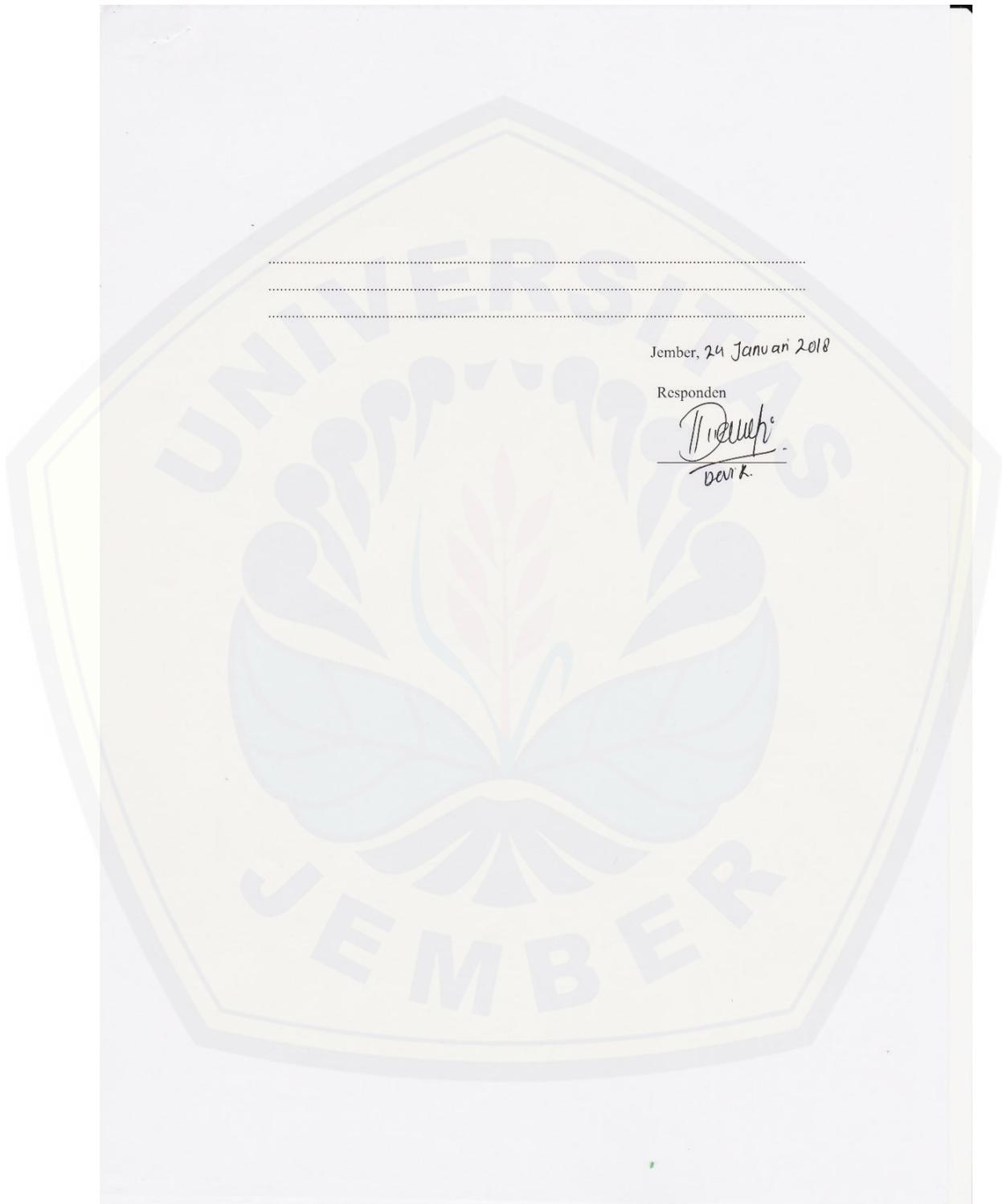
mudah dipahami dalam mengajar

.....

.....

.....

.....



.....
.....
.....

Jember, 24 Januari 2018

Responden

Devik
Devik

LAMPIRAN E8. DATA DAN ANALISA KEPRAKTISAN MEDIA ADOBE FLASH

NO	NAMA	Aspek Penilaian				
		Afektif	Interaktif	Menarik	Efisien	Kreatif
1	Ade Darma P	32	44	8	11	10
2	Andaru Bagus G.N	34	44	7	9	9
3	Andreani Cahyaning R	33	46	7	9	10
4	Alievia Violica F.	35	46	7	9	10
5	Anisa Widiastuti	31	39	7	9	10
6	Apriliani Dwi C.	31	39	6	9	10
7	Arshi Wisnu W	38	51	8	12	12
8	Audi Ais O.	32	38	6	9	10
9	Devi Rahmadani	33	42	7	9	9
10	Dimas Bryanputra C.	32	33	5	11	7
11	Dimas Wibowo S	38	50	8	12	12
12	Dinda Putri Y.	34	44	7	9	9
13	Dinda Shollu P.P	32	37	7	9	8
14	Eka Fitri A.	31	37	5	9	9
15	El Shania R.	40	52	8	12	12
16	Firdaus Kresna D.	34	45	7	10	9
17	Firsilia Reza M.	32	41	7	8	11
18	Fresya Dara R.	30	39	6	9	9
19	Galuh Ajeng Hamindhana	32	46	8	10	8
20	Galuh Ajeng Hamindhani	38	52	8	12	12
21	Gigih Dwi N	38	50	6	11	10
22	Lestari Dwi R.	30	39	6	10	9
23	Lintang Aga S.	35	43	7	11	11

24	Lutfiyah Anisah	34	41	6	8	12
25	M. As'ad A.	34	37	8	8	11
26	Melania Meilia	31	45	6	12	10
27	Miftah Firdaus M.	32	43	7	10	10
28	M. Fanny C.	36	42	6	11	11
29	M. Fauzil A.	35	45	6	10	11
30	Niken Prahasta K.	33	44	6	12	9
31	Ristanti Diah L.	31	38	7	10	9
32	Rizki Wahana	32	44	6	9	9
33	Rr. Wesesha M.P	32	44	8	9	11
34	Ryan Maulana R.V	36	45	6	11	11
35	Siska Damayanti	34	44	8	10	9
36	Siti Rofika	34	47	8	10	11
37	Siti Sulfatus S.	30	46	7	11	9
38	Viriensa Adistia I.	32	49	8	9	10
Jumlah		1271	1651	261	379	379
Hasil		83.61	83.54	85.15	83.11	83.11
Rata-Rata Hasil		83.7				

LAMPIRAN F1. KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

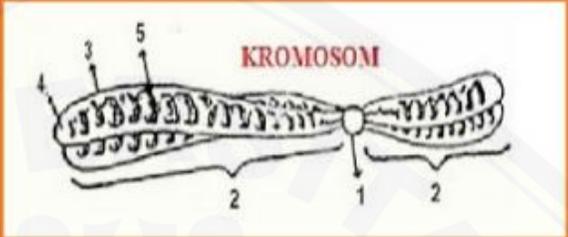
Indikator	Tujuan pembelajaran	Jenjang kognitif	Soal	Jawaban	No. Urut soal	nilai
<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati diagram/gambar/film struktur DNA, RNA, dan kromosom serta semua aktivitasnya (replikasi, transkripsi dan translasi) • Membahas tentang bagaimana keterkaitan antara sistem protein 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampu memahami konsep materi genetik • Peserta didik mampu menyebutkan berbagai jenis kromosom berdasarkan letak sentromernya • Peserta didik mampu memahami struktur DNA, Gen, 	C2	Perbedaan utama struktur DNA dan RNA terletak pada(C2) a. gula ribosa b. gugus fosfat c. gugus fosfat dan gula ribosa d. basa nitrogen e. gula ribosa dan basa nitrogennya	E	1	4
		C1	Jumlah kromosom sel pada manusia adalah(C1) a. 46 b. 36 c. 8 d. 24 e. 16	A	2	4
		C2	Kromosom yang mempunyai sentromer dibagian tengah dan membagi lengan kromosom menjadi dua bagian yang sama panjangnya, disebut(C2) a. telosentris b. metasentris c. sub metasentris d. Akrosentris e. telomer	B	3	4

dan pembentuk an sifat makhluk hidup	dan Kromosom • Peserta didik mampu memahami konsep sintesis protein dan pewarisan sifat pada makhluk hidup.	C3	Kromosom pada sel tubuh manusia bersifat(C3) a. haploid b. somatis c. genom d. diploid e. triploid	D	4	4
		C3	Berikut ini adalah organel-organel sel: 1) sitoplasma 2) nukleus 3) mitokondria 4) plastida 5) badan golgi 6) ribosom DNA pada sel eukariotik dapat ditemui pada(C3) a. 1 dan 2 b. 2 saja c. 2, 3, dan 4 d. 4, 5, dan 6 e. 5 dan 6	C	5	4
		C1	Basa nitrogen pada DNA yang tidak dimiliki oleh RNA adalah(C1) a. urasil b. timin c. adenin	B	6	4

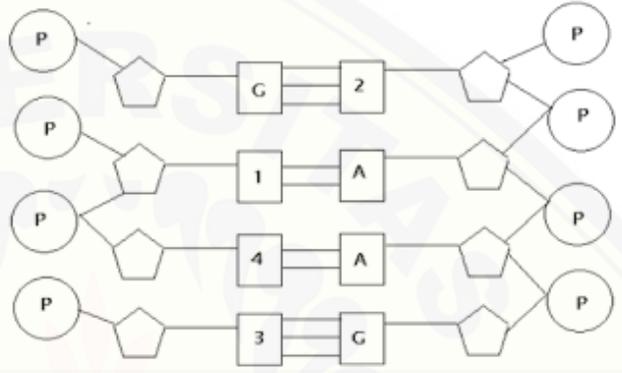
			d. guanin e. sitosin			
		C2	Gugus gula pada struktur DNA adalah(C2) a. ribosa b. deoksiribosa c. basa nitrogen d. gugus fosfat e. polisakarida	B	7	4
		C2	RNA yang bertugas membawa informasi genetik DNA dari nukleus menuju ribosom pada saat sintesis protein adalah(C2) a. rRNA b. tRNA c. mRNA d. tRNA dan rRNA e. semua benar	C	8	4
		C4	Jika urutan suatu basa nitrogen pada salah satu rantai DNA adalah ATT-GSA-GTG-SSG-TAA, maka rantai baru DNA hasil replikasinya mempunyai urutan basa(C4) a. GSS-ATG-ASA-TTA-SGG b. TAA-SST-SAS-GGS-ATT c. TAA-SGT-SAS-GGS-ATT d. UAA-SGU-SAS-GGS-AUU e. TAA-SGU-ASA-TTA-SGG	C	9	4
		C4	. DNA template yang mempunyai urutan basa nukleotida ATT-AAA-GSS-SGA, maka	D	10	4

			<p>RNAm hasil transkripsi mempunyai urutan basa. . . (C4)</p> <p>a. GSS-UUU-ATT-TAG b. TAA-TTT-SGG-GST c. UGG-TTT-TAA-ATS d. UAA-UUU-SGG-GSU e. USG-TAA-TTT-SGG</p>			
		C2	<p>Pernyataan yang salah mengenai DNA adalah (C2)</p> <p>a. rantainya double helix b. basa nitrogennya: C, T, A, G c. gulanya deoksiribosa d. letaknya di ribosom, sitoplasma, nukleus, plastida e. fungsinya sebagai pengendali faktor keturunan</p>	D	11	4
		C3	<p>Berikut ini bukan merupakan proses yang terjadi dalam sintesis protein adalah(C3)</p> <p>A. Di dalam ribosom terdapat RNAr B. RNAd dibentuk oleh DNA di dalam sitoplasma C. RNAt membawa asam amino menuju ribosom D. DNA merancang sintesis protein E. RNAd keluar dari inti sel menuju ribosom</p>	B	12	4
		C4	<p>Di bawah ini merupakan tahap – tahap sintesis protein.</p>	C	13	4

		<p>1) DNA membentuk RNA duta di dalam inti sel</p> <p>2) Asam-asam amino diangkut oleh tRNA dari sitoplasma</p> <p>3) RNA duta keluar dari inti sel</p> <p>4) Terbentuk polipeptida</p> <p>5) Asam-asam amino terangkai dalam ribosom</p> <p>Urutan dari tahapan sintesis protein yang benar adalah...(C4)</p> <p>A. 1-2-3-4-5</p> <p>B. 1-3-2-4-5</p> <p>C. 1-3-2-5-4</p> <p>D. 2-3-1-4-5</p> <p>E. 2-4-5-1-3</p>			
	C2	<p>Satu jenis asam amino esensial dibangun oleh (C2)</p> <p>a. 3 basa nitrogen tertentu</p> <p>b. 3 nukleotida</p> <p>c. kumpulan polipeptida</p> <p>d. 3 RNA duta</p> <p>e. 3 DNA</p>	A	14	4
	C1	<p>Bagian sentromer terletak pada nomor....(C1)</p>	A	15	4

		 <p style="text-align: center;">KROMOSOM</p> <p>a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5</p>			
	C2	<p>Enzim yang berperan dalam proses translasi adalah....(C2)</p> <p>a. DNA polimerase b. RNA polimerase c. Protease d. Karbonat anhidrase e. Ligase</p>	B	16	4
	C2	 <p>A B C D E</p> <p>Kromosom tipe metasentrik dan akrosentrik secara berturut-turut ditunjukkan oleh huruf....(C2)</p> <p>a. A dan C b. A dan B</p>	B	17	4

			<p>c. A dan D d. C dan D e. C dan A</p>			
		C4	<p>Perhatikan dengan seksama skema berikut!</p> <p>Peristiwa yang terjadi pada proses 1 adalah ...(C4)</p> <p>A. Translasi pencetakan RNAd oleh DNA B. Transkripsi, duplikasi DNA C. Transkripsi, pencetakan RNAd oleh DNA D. Translasi, penerjemahan RNAd oleh DNAt E. Replikasi, duplikasi DNA</p>	C	18	4

		<p>C3</p>	<p>perhatikan gambar skema berikut</p>  <p>Susunan basa nitrogen (1), (2), (3), dan (4) secara berurutan adalah ...(C3)</p> <p>A. Timin, sitosin, sitosin, dan timin B. Timin, guanin, guanin, dan timin C. Guanin, sitosin, sitosin, dan guanin D. Sitosin, sitosin, timin, dan timin E. Timin, sitosin ,guanin, dan timin</p>	<p>A</p>	<p>19</p>	<p>4</p>
		<p>C2</p>	<p>Bacalah pernyataan berikut dengan seksama!</p> <p>(1) dapat menduplikasikan diri pada saat membelah (2) mengandung informasi genetik (3) kadarnya berubah-ubah berdasarkan sintesis protein (4) membentuk rantai tunggal yang panjang</p>	<p>A</p>	<p>20</p>	<p>4</p>

			<p>Ciri DNA yang benar adalah....(C2)</p> <p>A. 1 dan 2</p> <p>B. 1 dan 3</p> <p>C. 2 dan 3</p> <p>D. 2 dan 4</p> <p>E. 3 dan 4</p>			
		C3	<p>Basa pirimidin yang ditemukan dalam RNA adalah(C3)</p> <p>a. adenin dan timin</p> <p>b. adenin dan urasil</p> <p>c. sitosin dan urasil</p> <p>d. timin dan sitosin</p> <p>e. sistosin dan guanin</p>	C	21	4
		C2	<p>Basa nitrogen golongan purin adalah...(C2)</p> <p>a. Adenin dan guanin</p> <p>b. adenin dan sitosin</p> <p>c. adenin dan timin</p> <p>d. guanin dan timin</p> <p>e. timin dan sitosin</p>	A	22	4
		C2	<p>sifat individu yang dapat diamati disebut dengan (C2)</p> <p>a. Sifat dominan</p> <p>b. Sifat resesif</p> <p>c. Sifat genotip</p> <p>d. Sifat kodominan</p> <p>e. Sifat Fenotip</p>	E	23	4
		C2	<p>Apa pengertian dari proses splicing pada proses</p>	D	24	4

			<p>transkripsi...(C2)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. proses pembuatan rantai antisense dari DNA b. proses pengangkutan beberapa asam amino oleh tRNA c. proses replikasi DNA d. proses pembuangan intron dan penggabungan exon e. proses penempelan ribosom sub unit kecil ke sub unit besar 			
		C4	<p>Tahapan sintesis protein terdiri atas transkripsi dan translasi. Tahapan translasi ditunjukkan oleh...(C4)</p> <ul style="list-style-type: none"> A. terbentuknya RNAd dari DNA sense B. terbentuknya RNAd dari RNAt C. meningkatnya jumlah RNAd, RNAt, dan RNAr D. penerjemahan basa pada RNAd oleh RNAt E. terbentuknya kodon stop UUA, UUG, dan UGA 	D	25	4

LAMPIRAN F2. LEMBAR VALIDASI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

LEMBAR VALIDASI
KISI – KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

Nama Peneliti : Ongki Yuwentin

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA

Validator :

Petunjuk Pengisian :

I. Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, mohon memberikan nilai pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda

Keterangan: 1 = tidak baik dan tidak sesuai
2 = kurang baik dan kurang sesuai
3 = baik dan sesuai
4 = sangat baik dan sangat sesuai

II. Kritik dan Saran dapat dituliskan pada tempat yang telah disediakan

No	Aspek yang ditelaah	Skor			
		1	2	3	4
A Materi					
1	Soal sesuai indikator			✓	
2	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sesuai			✓	
3	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas			✓	
B Kontruksi					
4	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban pilihan ganda				✓
5	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal			✓	
6	Membuat pedoman pesekorasi meliputi besarnya skor setiap komponen			✓	

C	Bahasa				
7	Rumusan kalimat soal komunikatif (menggunakan bahasa yang mudah dimengerti siswa serta baik dari segi kaidah bahasa indonesia)			✓	
8	Butir soal menggunakan bahasa indonesia yang baku			✓	
9	Tidak menggunakan kata ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				✓
10	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat				✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

1. Instrumen Soal Pre-Test dan Post-Test pada sub pokok bahasan materi genetik ini:
 - a. Tidak valid
 - b. Kurang valid
 - c. Valid
 - d. Sangat valid
2. Instrumen Soal Pre-Test dan Post-Test pada sub pokok bahasan materi genetik ini:
 - a. Belum dapat dilakukan dan masih memerlukan konsultasi
 - b. Dapat digunakan dengan revisi
 - a. Dapat digunakan tanpa revisi

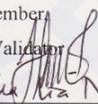
Catatan validator:

Soal sudah bisa digunakan

.....

.....

.....

Jember,
 Validator

 NIP.

LAMPIRAN G1. SURAT IZIN PENELITIAN



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37, Kampus Bumi Tegalboto, Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738, Faximile: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor 0912 /UN25.1.5/LT/2018
Lampiran :-
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

13 0 JAN 2018

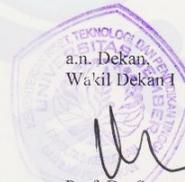
Yth. Kepala SMA Negeri 3 Jember
Kabupaten Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:
Nama : Ongki Yuwentin
NIM : 140210103042
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melakukan penelitian di sekolah yang Saudara pimpin dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Adobe Flash* Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA".

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.



a.n. Dekan
Wakil Dekan I

Prof. Dr. Suratno, M.Si
NIP. 19670625 199203 1 003

SELESAI PENELITIAN



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 3
JEMBER**

Jl. Basuki Rahmad No. 26 Telp/Fax : 0331-332282/0331-321131
Website : <http://smagajember.com> Email : smajember.3@gmail.com

JEMBER

Kode Pos : 68132

SURAT KETERANGAN

NOMOR : 421 / 053 / 101.6.5.3 / 2018.

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dr. ROSYID, S.Pd, M.Si, MP.
NIP : 19740909 200003 1 005
Pangkat / Gol. Ruang : Pembina Tk. 1 IV / b
Jabatan : Kepala Sekolah
Pada Sekolah : SMA Negeri 3 Jember

menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : ONGKI YUWENTIN
NIM : 140210103042
Jurusan : Pendidikan Matematika dan IPA
Program studi : Pendidikan Biologi

Mahasiswa FKIP Universitas Jember telah melaksanakan Penelitian di SMAN 3 Jember pada tanggal 3 Oktober 2017 s/d 3 Februari 2018, berkaitan dengan penyusunan Skripsi, tentang : **“ Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Pada Sub Pokok Bahasan Materi Genetik Kelas XII SMA ”.**

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 5 Februari 2018

Kepala SMAN 3 Jember



Dr. ROSYID, S.Pd, M.Si, MP.
NIP. 19740909 200003 1 005

LAMPIRAN G3. FOTO KEGIATAN PENELITIAN



Gambar 1. Proses konsultasi dengan Bapak Totok (Guru Biologi Kelas XII)



Gambar 2. Pengisian Angket Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan





Gambar 3. Peneliti menerangkan materi menggunakan media *adobe flash*



Gambar 4. Kegiatan Pre-test



Gambar 5. Kegiatan *Post-test*

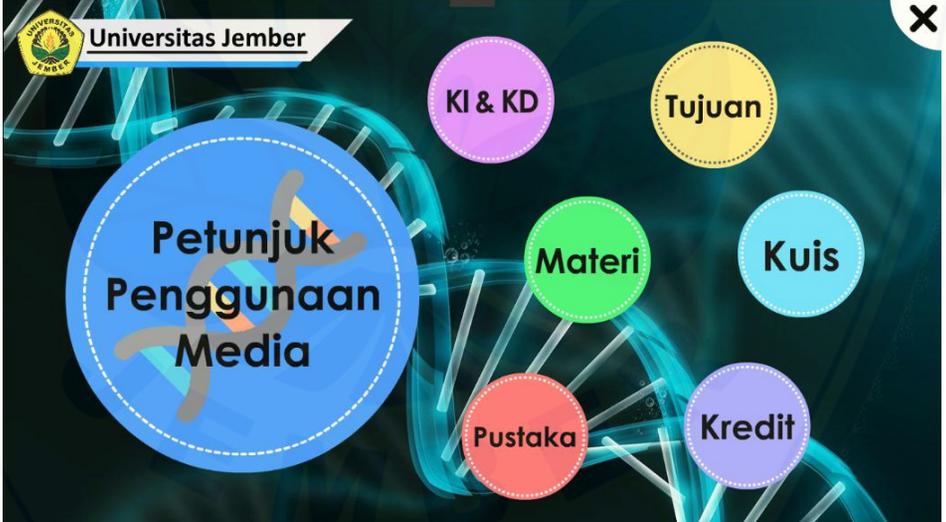


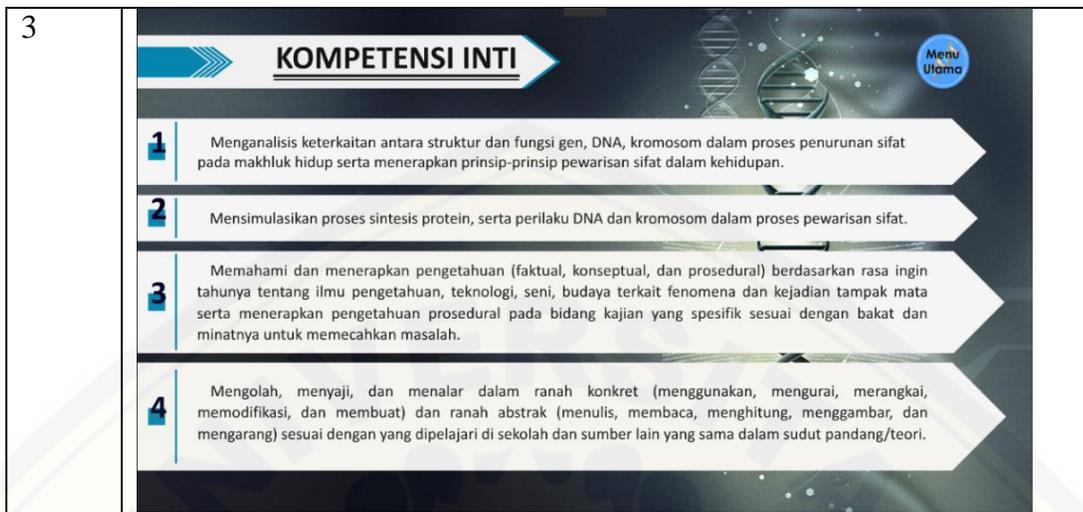
Gambar 6. Proses pengisian angket kepraktisan media.



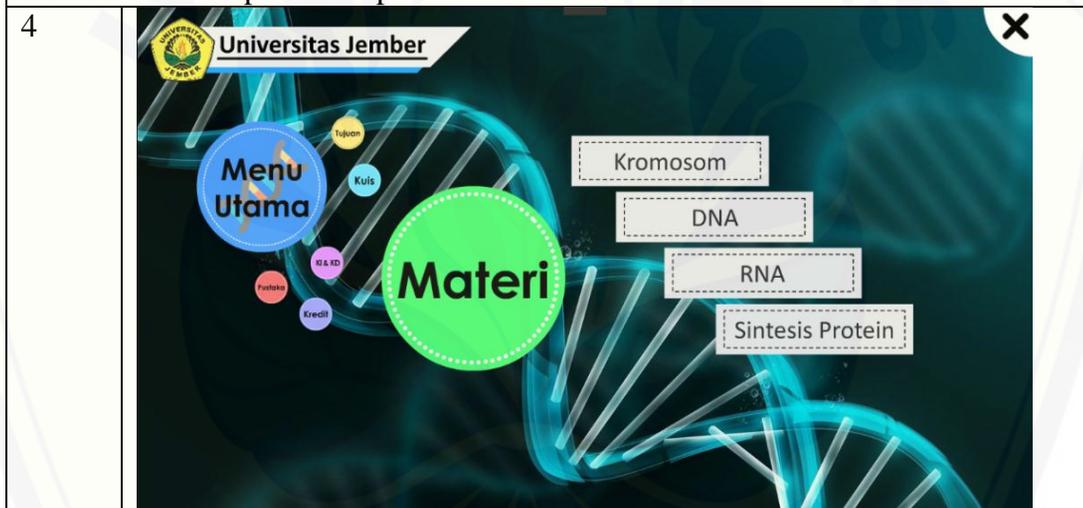
Gambar 7. Siswa menggunakan media pembelajaran *adobe flash*

LAMPIRAN G4. GAMBARAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ADOBE FLASH

No	Gambar
1	
Gambar 8. Tampilan animasi pembuka	
2	
Gambar 9. Menu utama media pembelajaran	



Gambar 10. Tampilan kompetensi inti



Gambar 11. Tampilan menu materi

5

DNA // // //

Menu Utama

Struktur DNA tersusun oleh nukleotida-nukleotida yang saling terpaat membentuk polinukleotida yang amat panjang. DNA merupakan molekul yang besar (makromolekul) dan terdiri dari dua rantai polinukleotida yang saling berikatan. Setiap nukleotida tersusun atas 3 komponen, antara lain sebuah basa nitrogen, sebuah gula pentosa yang merupakan deoksiribosa, dan satu gugus fosfat (Campbell, 2010).



Kembali Lanjut

Gambar 12. Menu materi DNA

6

Kromosom // // //

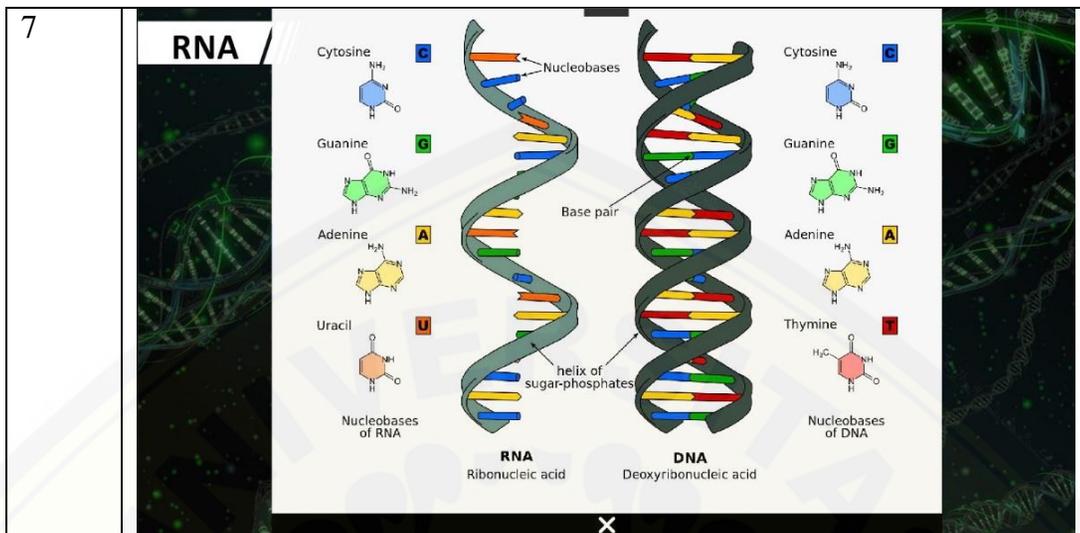
Menu Utama

Bentuk Kromosom, berdasarkan letak sentromernya kromosom dibedakan menjadi empat yaitu:

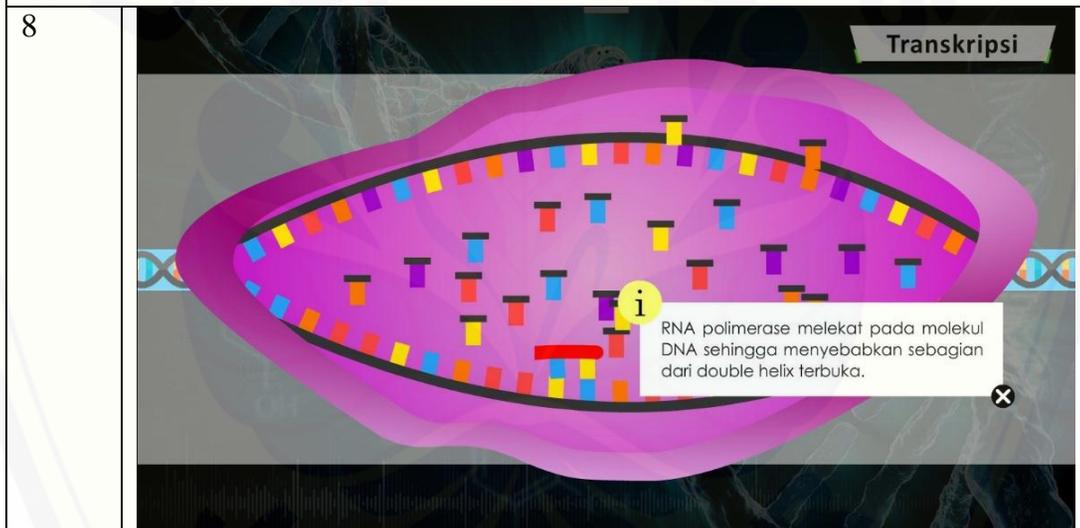


Kembali Lanjut

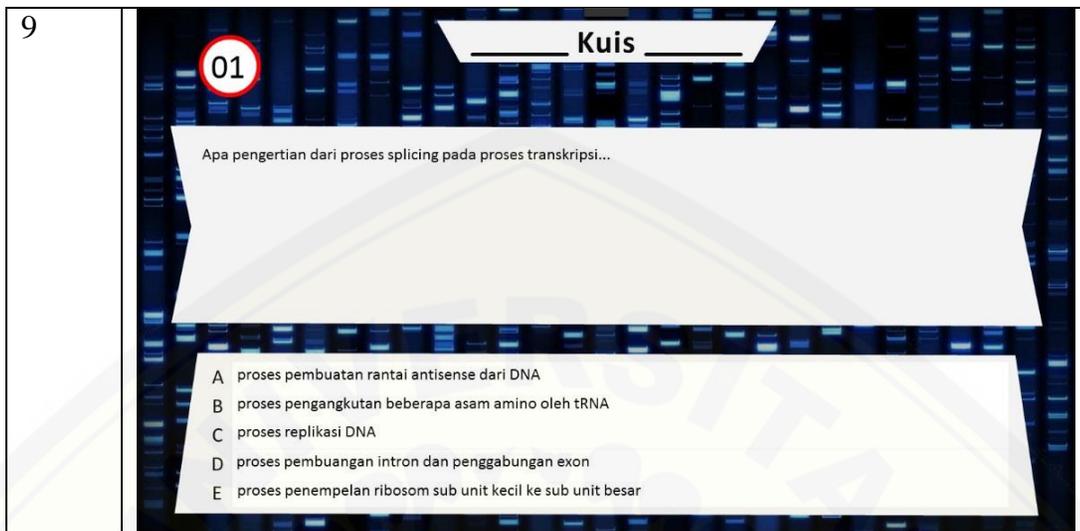
Gambar 13. Menu materi kromosom



Gambar 14. Menu materi RNA



Gambar 15. Animasi sintesis protein



Gambar 16. Tampilan menu kuis



Gambar 17. Animasi kredit