



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KOMIK DIGITAL
BIOLOGI POKOK BAHASAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
UNTUK SISWA KELAS VII SMP**

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Sarjana
(S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Oleh:

Ayuni Dwi Anggraeni
130210103024

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Suratno, M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KOMIK DIGITAL
BIOLOGI POKOK BAHASAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
UNTUK SISWA KELAS VII SMP**

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Sarjana
(S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Oleh:

**Ayuni Dwi Anggraeni
130210103024**

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Suratno, M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

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

1. Kedua orang tua, Bapak Nurhadi Arifin dan Ibu Liana Suryatiningsih yang telah memberiku kasih sayang dengan segenap hati, doa yang terus mengalir serta dukungan moril dan materil tanpa henti dan tanpa balas jasa;
2. Bapak dan Ibu Guru yang telah mendidik penulis sejak duduk di bangku Sekolah Dasar hingga Sekolah Menengah Atas serta Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan nasehat dengan penuh kesabaran serta menanamkan kedisiplinan; dan kakakku Fiana Anggraeni.
3. Saudara-saudaraku tercinta, teman-teman SIXTEEN (Ida, Noya, Rose, Anisa, Nina, Relita, Adini, Ridlo, Dyah Candra, Sari, Nayla, Nira, Titan, Anggun, Fitri, Marisa, Heni, Rifa), yang telah memberiku motivasi dengan penuh perhatian, kasih sayang, kesabaran dan keikhlasan sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah dengan ikhlas dan penuh tanggung jawab;
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang penulis banggakan

MOTTO

***) “Apabila telah ditunaikan shalat, maka bertebaranlah kamu di muka bumi, dan carilah karunia Allah dan ingatlah Allah banyak-banyak supaya kamu beruntung”
(terjemahan Al-Qur’an Surat *Al-Jumu’ah* ayat 10)¹**

*****) “Sepahit-pahitnya kopi pasti ada nikmatnya begitu juga hidup, nikmatilah kehidupan walau itu pahit karena menikmati itu mensyukuri
(Mhd Syafe’i)²**

¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 2006. *Al- Qur’an dan Terjemahannya*. Kudus: Menara Kudus.

² Mhd Syafe’i. 2016

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayuni Dwi Anggraeni

NIM : 130210103024

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Media pembelajaran Komik Digital Biologi Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa Kelas VII SMP” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah disebutka sumbernya, belum pernah diajukan di institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Juli 2017
Yang menyatakan



Ayuni Dwi Anggraeni
NIM 130210103024

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KOMIK DIGITAL BIOLOGI
POKOK BAHASAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
UNTUK SISWA KELAS VII SMP**

SKRIPSI

Oleh:
Ayuni Dwi Anggraeni
130210103024

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Suratno, M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.

PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KOMIK DIGITAL BIOLOGI
POKOK BAHASAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
UNTUK SISWA KELAS VII SMP**

SKRIPSI

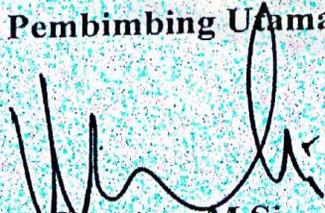
diajukan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Sarjana
(S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Oleh

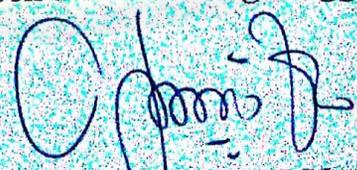
Nama Mahasiswa : Ayuni Dwi Anggraeni
NIM : 130210103024
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2013
Daerah Asal : Jember
Tempat, tanggal lahir : Jember, 18 Juli 1995

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama


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

Dosen Pembimbing Anggota


Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.
NIP. 19600309 198702 2 002

PENGESAHAN

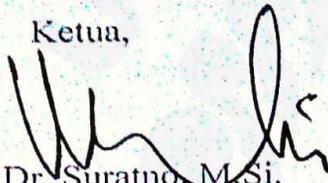
Skripsi berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Biologi Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa Kelas VII SMP” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : 24 Juli 2017

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

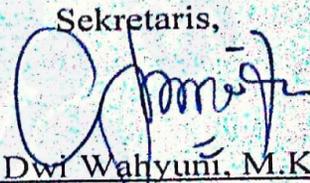
Tim Penguji

Ketua,



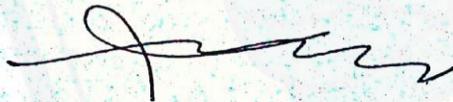
Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP. 19670625 199203 1 003

Sekretaris,



Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.
NIP. 19600309 198702 2 002

Anggota 1,



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

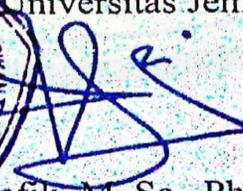
Anggota 2,



Bevo Wahono, S.Pd, M.Pd.
NIP. 19870526 201212 1 002



Mengesahkan,
Dekan FKIP Universitas Jember


Prof. Drs. Dafik, M. Sc., Ph.D.
NIP. 196808021 99303 1 004

RINGKASAN

Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Biologi Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa Kelas VII SMP; Ayuni Dwi Anggraeni; 130210103024; 2017; 45 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Guru merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pendidikan. Guru sangat menentukan peningkatan kualitas pendidikan karena tinggi rendahnya motivasi belajar siswa sangat dipengaruhi oleh kemampuan mengajar guru. Pembelajaran yang terjadi di dalam kelas dapat berlangsung dengan baik (efektif, efisien dan menarik), jika seorang guru dapat melakukan perubahan dalam menyampaikan informasi yang sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi. Salah satu cara yang dapat digunakan guru dalam menyampaikan pembelajaran khususnya sains agar mudah dipahami siswa adalah dengan menggunakan media pembelajaran. Namun, pengembangan media pembelajaran saat ini masih belum optimal disebabkan fasilitas yang kurang memadai dan masih banyak guru yang belum menguasai teknologi komputer. Oleh sebab itu diperlukan pengembangan media pembelajaran Komik Digital yang sesuai dengan kebutuhan dan cara belajar siswa saat ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat validitas Komik Digital Biologi Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa Kelas VII SMP. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Media yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Komik Digital Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan Four-D, model yang dikembangkan oleh Thiagarajan, et al. (2012). Prosedur pengembangan pada penelitian ini didasarkan pada empat tahapan yakni: (1) tahap pendefinisian, (2) tahap perencanaan, (3) tahap pengemangan, dan (4) tahap penyebarluasan. Penelitian dan pengembangan ini hanya dibatasi sampai dengan tahap 3D yaitu tahap pengembangan. Selanjutnya dilakukan uji kelompok kecil (*Small Group Test*) pada siswa kelas VII SMPN 1 Pakusari yang didasarkan pada tingkat kemampuan siswa yaitu 3 siswa kemampuan tinggi, 3 siswa kemampuan sedang, dan 3 siswa kemampuan rendah. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode angket, metode wawancara, dan validasi ahli.

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah hasil pengembangan produk, data hasil validasi Komik Digital dan hasil uji kelompok kecil (*Small Group Test*) serta tanggapan responden (siswa). Hasil pengembangan produk komik digital ini berupa gambar *cartoon* yang tersusun berurutan dan bermakna disertai teks melalui aplikasi komputer (*scanner*, aplikasi *paint tool sai* dan *photoshop*) dalam bentuk *e-comic* atau elektronik komik. Adapun analisis data yang digunakan adalah teknik analisa data persentase yang kemudian diubah menjadi data kualitatif deskriptif. Hasil analisis tingkat validitas Komik Digital yang telah divalidasi oleh validator menunjukkan bahwa validasi materi yang didalamnya mencakup komponen

kesesuaian materi, keakuratan materi, kemutakhiran dan mendorong keingintahuan didapatkan rata-rata hasil validasi adalah 78,12% dengan kategori cukup baik. Validasi media yang didalamnya mencakup komponen rekayasa perangkat lunak, komunikasi visual, dan fungsi keseluruhan media pembelajaran didapatkan rata-rata hasil validasi adalah 90,0% dengan kategori sangat baik. Validasi pengguna (guru) yang didalamnya mencakup komponen isi materi, penyajian, dan fungsi keseluruhan media pembelajaran dalam pembelajaran didapatkan rata-rata hasil validasi adalah 86,66% dengan kategori baik. Dari hasil validasi dapat dilihat bahwa dari validator ahli materi, ahli media, dan pengguna mendapatkan hasil bahwa Media Pembelajaran Komik Digital siap dimanfaatkan di lapangan untuk kegiatan pembelajaran.

Hasil uji kelompok kecil (*Small Group Test*) menunjukkan bahwa pada aspek keterbacaan media pembelajaran komik digital diperoleh rata-rata nilai 77,32% dengan kategori baik, aspek keterbacaan kegiatan siswa diperoleh rata-rata nilai 75,55% dengan kategori baik, dan aspek komponen evaluasi akhir materi diperoleh rata-rata nilai 75,55% dengan kategori baik. Sedangkan hasil tanggapan responden (siswa) menunjukkan bahwa aspek pendapat siswa terhadap materi pembelajaran, media pembelajaran komik digital diperoleh rata-rata nilai 75,55% dengan kategori baik, aspek media pembelajaran komik digital yang meliputi bahasa yang digunakan serta materi yang disajikan diperoleh rata-rata nilai 84,44% dengan kategori baik, aspek media pembelajaran yang meliputi penulisan, gambar, dan letak gambar diperoleh rata-rata nilai 81,47% dengan kategori baik, aspek manfaat Komik Digital dalam menarik motivasi belajar siswa diperoleh rata-rata nilai 71,11% dengan kategori cukup baik, dan aspek keberlanjutan kegiatan pembelajaran menggunakan Komik Digital diperoleh rata-rata nilai 100% dengan kategori sangat baik.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW sehingga skripsi berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital IPA Biologi Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa Kelas VII SMP ” dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D. sebagai Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku ketua jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ibu Iis Nur Asyiah, SP., MP., selaku ketua program studi S1 Pendidikan Biologi
4. Bapak Prof. Dr. Suratno, M.Si. selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku dosen pembimbing anggota yang telah membimbing, memberi motivasi, dan memberi dukungan demi kesempurnaan skripsi ini;
5. Bapak Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si. dan Bapak Bevo Wahono, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Penguji yang telah memberi kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Para validator komik digital, mulai validator materi, media, hingga pengguna, yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan masukan yang sangat berharga demi penyempurnaan bahan ajar yang dikembangkan;
7. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama ini;
8. Kepala Sekolah SMPN Pakusari Bapak Drs. Fadjar Pudjianto, yang telah memberi ijin penelitian;

9. Guru Biologi Kelas SMPN 1 Pakusari Ibu Dra. Maisaro, M.Si yang telah memberi bimbingan dan bantuan dalam menyelesaikan penelitian;
10. Saudara Ja'far yang telah membantu penyelesaian *Komik Digital* dengan baik;
11. Orangtuaku tercinta Bapak Nurhadi Arifin dan Ibu Liana., yang telah memberi kasih sayang dan doa yang selalu mengiringi langkah keberhasilanku;
12. Sahabat-sahabatku tercinta sekaligus teman seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2013: SIXTEEN ((Ida, Noya, Rose, Anisa, Nina, Relita, Adini, Ridlo, Dyah Candra, Sari, Nayla, Nira, Titan, Anggun, Firi, Marisa, Heni, Rifa), teman-teman KKMT SMA Negeri 1 Kalisat dan teman-teman lainnya yang telah memberi bantuan dan semangat selama penyusunan skripsi;
13. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Teori Pengembangan	6
2.2 Media Pembelajaran	6
2.3 Komik	8
2.3.1 Kelebihan Komik	9
2.3.2 Komik Digital	10
2.4 Pencemaran Lingkungan.....	11

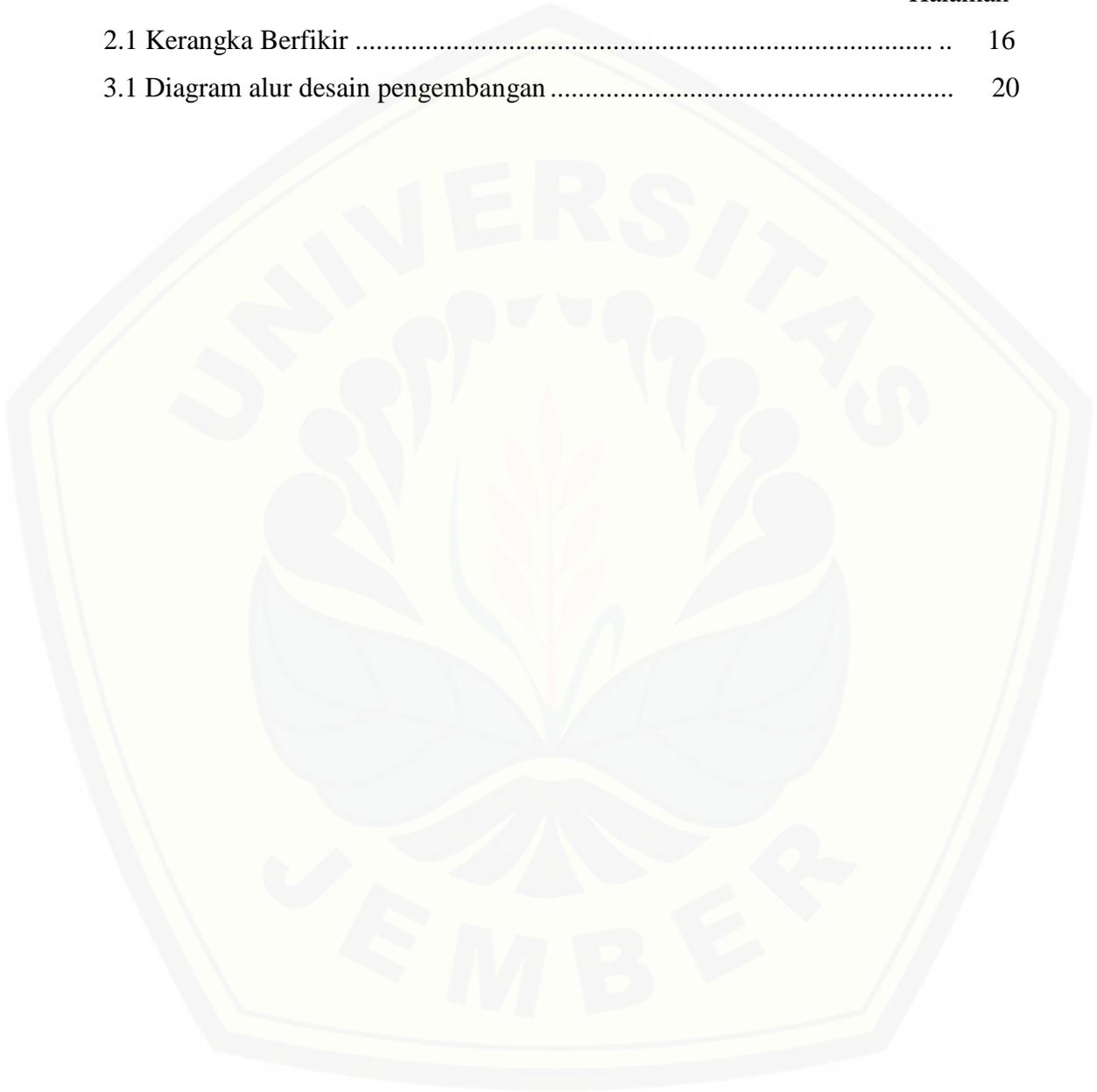
2.4.1 Pengertian Pencemaran	11
2.4.2 Macam-Macam Pencemaran Lingkungan	12
2.4.3 Penyebab dan Dampak Pencemaran Lingkungan	13
2.4.4 Pencegahan Pencemaran Lingkungan	15
2.5 Kerangka Berpikir.....	16
BAB 3. METODE PENELITIAN	17
3.1 Jenis Penelitian	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	17
3.4 Definisi Operasional	17
3.5 Variabel dan Parameter Penelitian	18
3.6 Desain Pengembangan.....	19
3.7 Metode Pengumpulan Data	21
3.8 Analisis Data	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Penelitian	27
4.1.1 Hasil Pengembangan Komik Digital	27
4.1.2 Data dan Analisis Hasil Validasi Komik Digital	30
4.1.3 Data dan Analisis Hasil Uji Kelompok Kecil (<i>Small Group Test</i>)	33
4.2 Pembahasan	35
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Identifikasi variabel, sub variabel, parameter, dan sumber data	18
3.2 Kriteria Validasi Media	23
3.3 Kriteria Data Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan	24
3.4 Kriteria Analisis Tanggapan Responden (Siswa)	25
4.1 Hasil Validasi Media Komik Digital	30
4.2 Saran dan Komentar Validasi Terhadap Komik Digital	32
4.3 Data Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Media Pembelajaran Komik Digital	34
4.4 Data Tanggapan Responden (Siswa) Terhadap Media Pembelajaran Komik Digital	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kerangka Berfikir	16
3.1 Diagram alur desain pengembangan	20



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian	46
B. Pedoman dan Hasil Wawancara	47
C. Need Assesment (Analisis Kebutuhan)	49
D. Instrumen Validasi	56
D.1 Instrumen Validasi Komik Digital Oleh Ahli Materi	57
D.2 Instrumen Validasi Komik Digital Oleh Ahli Media	58
D.3 Instrumen Validasi Komik Digital Oleh Pengguna (Guru)	61
E. Instrumen Uji Coba Terbatas	64
E.1 Uji Keterbacaan Dan Tingkat Kesulitan Komik Digital	64
E.2 Tanggapan Responden (Siswa) Terhadap Komik Digital	66
F. Observasi Aktivitas Siswa	68
G. Skenario Komik	72
H. Gambaran Komik Digital	82
I. Foto Kegiatan	103
J. Surat Selesai Penelitian	107

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses belajar mengajar adalah proses komunikasi dalam penyampaian pesan melalui media-media tertentu ke penerima pesan dan interaksi antara guru dengan siswa dalam rangka mencapai tujuan belajar mengajar. Guru sebagai sumber pesan perlu mengelola informasi supaya dapat diterima dengan baik dan jelas oleh siswanya. Pesan yang disalurkan melalui media itu adalah isi pelajaran yang sesuai dengan kurikulum dari buku-buku dan sumber informasi lainnya. Guru harus mampu mengupayakan banyak hal dalam meningkatkan aktivitas belajar siswa. Diantaranya dengan menggunakan media pembelajaran yang tepat, menyenangkan dan membangkitkan minat siswa untuk belajar. Oleh karena itu, untuk membangkitkan motivasi belajar siswa, seorang guru sebaiknya menggunakan media yang sesuai sehingga dapat mempecepat atau mempermudah pencapaian tujuan pembelajaran (Rasulyah, 2011).

Menurut Mediawati (2011: 69) menjelaskan bahwa penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi proses pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan pada materi pembelajaran. Di sisi lain media mampu membangkitkan motivasi dan minat siswa, media juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data yang menarik, terpercaya, memudahkan penafsiran data, dan memadatkan informasi. Maka perlu adanya pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan, karena motivasi belajar siswa dan minat siswa dalam proses pembelajaran merupakan salah satu indikasi dari tersampainya informasi serta berhasilnya tujuan instruksional dalam proses pembelajaran.

Tujuan pembelajaran biologi adalah agar siswa memahami, menemukan dan menjelaskan konsep-konsep serta prinsip-prinsip dalam biologi (Rosmaini, 2004). Tujuan tersebut dapat dicapai salah satunya dengan adanya minat membaca yang tinggi. Salah satu upaya untuk menumbuhkan minat baca adalah dengan

menggunakan buku yang menarik dan sesuai usia siswa, misalnya buku yang memiliki banyak gambar dan ilustrasi seperti komik (Arianti, *et a*, 2012).

Buku pelajaran sekarang sebagian besar berupa buku teks yang lebih didominasi dengan informasi berupa uraian tertulis. Menurut Wahyuningsih (2012 : 20), pada buku teks sudah ada variasi penambahan ilustrasi gambar, namun hal tersebut belum memberikan pengaruh yang cukup terhadap peningkatan minat baca siswa. Berbeda dengan buku pelajaran, buku komik merupakan buku yang didominasi oleh gambar kartun dimana perwatakan yang sama membentuk suatu cerita dalam urutan gambar-gambar yang berhubungan erat dan dirancang untuk menghibur para pembacanya, sehingga siswa cenderung tertarik membaca komik dari pada buku pelajaran. Namun, buku komik masih memiliki kekurangan yaitu memiliki keterbatasan usia karena daya tahan kertas dan dibatasi ukuran dan format (Hafiz, 2009), sehingga buku komik perlu dikembangkan lagi yaitu salah satunya dengan media komik dalam bentuk digital. Dalam penelitian ini penulis menggabungkan antara komik yang digambar secara manual dengan teknologi dan alat-alat digital seperti *scanner*, komputer serta *graphic* dan *page layout softwares*, dll.

Menurut Hafiz (2009:1) Kelebihan komik yang berbentuk digital daripada cetak, memiliki kemampuan yang *borderless* (tidak seperti kertas yang dibatasi ukuran dan format), sehingga komik bisa memiliki bentuk yang tidak terbatas, misalnya sangat memanjang ke samping atau ke bawah, hingga berbentuk spiral. Jika komik dalam bentuk cetak memiliki keterbatasan usia karena daya tahan kertas, maka komik digital yang berbentuk data elektronik bisa disimpan dalam bentuk digit atau *byte*, dan bisa ditransfer ke dalam berbagai macam media penyimpanan. Selain itu, komik dalam bentuk digital kemasannya lebih menarik, praktis, dan mudah dipahami menjadikan siswa lebih antusias dalam belajarnya.

Alternatif penggunaan media komik digital dalam pembelajaran Biologi dapat mengatasi rendahnya motivasi siswa dalam belajar. Media komik digital merupakan visualisasi suatu cerita dalam bentuk gambar kartun yang tersusun dan bermakna dalam bentuk aplikasi komputer. Keunggulan penggunaan media komik dalam pembelajaran ialah pembelajaran yang tercipta menjadi lebih menarik,

sehingga menumbuhkan minat belajar siswa. Komik dapat mengilustrasikan materi untuk mempermudah contoh konkret dari suatu materi ajar yang terkadang tidak bisa dihadirkan langsung dalam pembelajaran. Komik juga dapat menumbuhkan minat baca anak karena kemasan komik lebih menarik daripada materi ajar biasa.

Media digital juga memiliki beberapa karakteristik. Hal ini diungkapkan oleh Sharon E. Smaldino, *et al.* (2011) antara lain: pertama, mudah digunakan, ini dikarenakan proyektor digital mudah digunakan. Kedua, kemampuan simpan, visual digital dapat disimpan dalam CD dan DVD. Ketiga, ketahanan, perangkat simpan portabel sangat tahan lama. Visual digital yang disimpan akan awet kualitasnya sejalan dengan waktu. Keempat, portabel, hal ini karena cakram digital sangat portabel dan mudah dibawa kemana saja. Jadi, komik digital yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat diartikan sebagai cerita bergambar dan berurutan yang dikerjakan dengan bantuan komputer maupun diterbitkan dengan media komputer dan saat ini berkembang melalui sosial media atau *online/internet* dan komik digital ini berbentuk *e-comic* atau elektronik komik supaya digital yang dominan dalam komik ini lebih nampak dan dominan. *E-comic* ini tidak jauh beda dengan *e-book* biasanya, hanya saja tampilannya dalam bentuk komik

Komik digital ini digunakan sebagai media pembelajaran dalam materi pencemaran lingkungan berdasarkan hasil wawancara dan analisis kebutuhan yang saya ajukan pada pihak sekolah, yaitu SMP Negeri 1 Pakusari. Siswa SMP Negeri 1 Pakusari ini perlu dibekali pengetahuan mengenai pencemaran lingkungan untuk meningkatkan kesadaran pengelolaan lingkungan hidup sebab disekitar lingkungan sekolah dekat dengan tempat pembuangan sampah atau TPA, tetapi sebagian besar siswa tidak melihat secara langsung bagaimana tempat pembuangan sampah tersebut. Siswa harus dibekali pengetahuan mengenai pencemaran lingkungan yang akan membentuk generasi yang berkarakter peduli lingkungan. Karakter peduli lingkungan dideskripsikan sebagai sikap, tindakan, yang selalu berupaya mencegah kerusakan lingkungan di sekitarnya dan mengembangkan upaya memperbaiki kerusakan alam yang terjadi (Said, *et al*, 2010).

Oleh karena itu, nilai pendidikan lingkungan hidup kepada siswa dapat diintegrasikan pada kegiatan pembelajaran, terutama materi pencemaran lingkungan. Pendekatan yang dilakukan salah satunya dengan menggunakan komik digital ini. Komik mempunyai sifat sederhana, jelas dan mudah dipahami. Hal ini dimungkinkan karena komik memadukan kekuatan gambar dan tulisan yang dirangkai pada alur cerita sehingga informasi lebih mudah diserap. Mengingat bahwa siswa menyukai hal-hal baru dalam proses pembelajaran terutama media pembelajarannya dan komik digital ini belum pernah digunakan dalam media pembelajaran sehingga siswa timbul rasa ingin tahu dan diharapkan dapat menambah motivasinya dalam belajar.

Berdasarkan hal tersebut di atas, penulis melakukan penelitian dengan judul “ Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Biologi Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa Kelas VII SMP “.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a. Bagaimana hasil pengembangan komik digital pada pokok bahasan pencemaran lingkungan untuk siswa kelas VII SMP ?
- b. Bagaimana validitas komik digital pada pokok bahasan pencemaran lingkungan untuk siswa kelas VII SMP ?
- c. Bagaiman hasil uji kelompok kecil (*small group test*) komik digital pada pokok bahasan pencemaran lingkungan untuk kelas VII SMP ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Model pengembangan komik digital mengacu pada model pengembangan 4-D. Pengembangan ini hanya pada sampai tahap *Develop*.
- b. Pengujian produk yang dibuat merupakan uji terbatas (*Small Group Test*), meliputi pengujian produk oleh validator ahli media, ahli materi, 1 orang guru Biologi SMP, dan 9 orang siswa kelas VII SMP.
- c. Validasi meliputi validasi media, validasi materi, dan validasi pengguna (guru).

- d. Uji kelompok kecil meliputi uji keterbacaan dan tingkat kesulitan serta tanggapan responden (siswa).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui hasil pengembangan komik digital pada pokok bahasan pencemaran lingkungan untuk kelas VII SMP.
- b. Untuk mengetahui hasil validitas (validasi oleh ahli materi, media dan guru atau pengguna) media pembelajaran komik digital IPA biologi berupa pokok bahasan pencemaran lingkungan untuk siswa kelas VII SMP.
- c. Untuk mengetahui hasil uji kelompok kecil (*small group test*) komik digital pada pokok bahasan pencemaran lingkungan untuk kelas VII SMP.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagi guru, untuk dijadikan sebagai acuan pengembangan perangkat pembelajaran yang baru.
- b. Bagi siswa, untuk digunakan dalam meningkatkan motivasi dalam belajar materi Biologi.
- c. Bagi peneliti, untuk digunakan sebagai pengalaman tambahan dalam mengembangkan media pembelajaran atau perangkat pembelajaran lainnya yang digunakan untuk bekal ketika telah lulus menempuh pendidikan strata 1.
- d. Bagi peneliti lain, untuk sebagai dasar untuk melakukan penelitian pengembangan selanjutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Pengembangan

Menurut Gay (1990), penelitian pengembangan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan sekolah, dan bukan untuk menguji teori. Sedangkan menurut Borg & Gall (1983), penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian ini mengikuti suatu langkah-langkah secara siklus terdiri atas kajian tentang temuan penelitian produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan latar belakang dimana produk itu akan dipakai, dan melakukan revisi terhadap hasil yang diperoleh dari uji coba lapangan. Penelitian pengembangan juga didefinisikan sebagai kajian secara sistematis untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi program-program, proses dan hasil-hasil pembelajaran yang harus memenuhi kriteria konsistensi dan keefektifan secara internal. (Seels & Richey, 1994), Sedangkan Plomp (1999) menambahkan kriteria "dapat menunjukkan nilai tambah" selain ketiga kriteria tersebut. Berdasarkan pendapat-pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan. Produk yang dihasilkan antara lain: bahan pelatihan untuk guru, materi belajar, media, soal, dan sistem pengelolaan dalam pembelajaran.

2.2 Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara', atau 'pengantar' (Arsyad, 2011). Menurut Arsyad (2011) media pembelajaran merupakan media yang membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran. Berdasarkan pendapat yang telah diutarakan, dapat disimpulkan media pembelajaran merupakan media yang digunakan pada proses pembelajaran

yang berfungsi menyampaikan pesan atau informasi dari guru ke siswa agar tujuan pembelajaran tercapai.

Media pembelajaran menurut Sadiman, *et al* (2010) untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga penerima dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi. Adanya media pembelajaran diharapkan bahwa penyajian materi belajar lebih jelas tidak bersifat verbalistik. Adanya contoh-contoh yang menarik berupa fakta, data, gambar, grafik, foto atau video dengan atau tanpa suara menjadikan kegiatan belajar menjadi lebih menarik. Bahan-bahan dapat disajikan dengan suatu rangkaian peristiwa yang disederhanakan atau diperkaya sehingga kegiatan belajar tidak merupakan uraian yang membosankan siswa. Jadi media pembelajaran memiliki banyak fungsi yang berguna dalam kelangsungan proses pembelajaran yang kreatif dan inovatif. Oleh karena itu, media pembelajaran tidak sertamerta dibuat namun diterapkan sesuai dengan fungsinya.

Fungsi media pembelajaran menurut Sadiman, *et al* (2010) yaitu: 1) memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka), mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, seperti misalnya: a) objek yang terlalu besar; b) objek yang kecil; c) gerak yang terlalu lambat atau cepat; d) kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal; e) objek yang terlalu kompleks; f) konsep yang terlalu luas), 2) penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik, 3) media pembelajaran dapat mengatasi masalah karena media memberikan: a) perangsang yang sama; b) mempersamakan pengalaman; c) menimbulkan persepsi yang sama.

Media belajar itu diperlukan oleh guru agar pembelajaran berjalan efektif dan efisien. Selaras dengan pendapat tersebut media pembelajaran seperti lukisan, foto, slide, film, video-VCD, tentang objek-objek yang akan dipelajari, diperlukan dalam menunjang kegiatan belajar mengajar. Cara ini akan membantu guru dalam memberikan penjelasan. Alasannya selain menghemat kata dan waktu, penjelasan guru pun akan lebih mudah dimengerti oleh murid, menarik, membangkitkan

motivasi belajar, menghilangkan kesalahpahaman, serta informasi yang disampaikan menjadi konsisten (Sutjiono, 2005).

2.3 Komik

Komik atau dalam bahasa Inggris disebut *Comic*, adalah sebutan internasional untuk cerita yang dituturkan lewat gambar di atas kertas. Komik adalah serial kartun yang berupa cerita dan mempunyai naskah pembicaraan antar pelaku yang dituliskan dekat kepalanya pada daerah putih yang disebut balloons (Ulfah, 2004:15 dalam Zain, 2013:2). Gumelar (2011:7) dalam bukunya juga menjelaskan bahwa komik adalah urutan-urutan gambar yang ditata sesuai tujuan dan filosofi pembuatnya hingga pesan cerita tersampaikan, komik cenderung diberi *lettering* yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan. Dalam pengertian lain, McCloud (2001:7) menyebutkan komik merupakan sebuah gambar yang berjajar dalam urutan yang disengaja, dimaksudkan untuk menyampaikan informasi yang nantinya akan menghasilkan respons estetik dari pembaca. Hal ini dikarenakan oleh teks dalam komik yang membuat lebih dapat dimengerti, dan alur cerita yang didesain bergambar akan membuat media tersebut lebih mudah untuk diikuti dan diingat. Komik juga merupakan media komunikasi visual dan lebih daripada sekedar cerita bergambar yang ringan dan menghibur.

Sudjana dan Rivai (2009: 67) menyatakan bahwa komik dapat diterapkan untuk menyampaikan pesan dalam berbagai ilmu pengetahuan, dapat membangkitkan minat, mengembangkan perbendaharaan kata-kata dan keterampilan membaca serta meningkatkan minat baca siswa. Komik adalah salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses belajar, mengubah pandangan negatif masyarakat tentang komik sebagai bacaan yang tidak bermutu menjadi bacaan yang bermanfaat bagi proses pembelajaran. Dengan komik guru bisa membantu membangkitkan minat belajar siswa yang selama ini merasa bosan dengan buku teks maupun modul yang relatif tebal dan cenderung lebih terkesan serius tanpa diselingi dengan humor yang dapat merelaksasi otak siswa tersebut.

Hasil penelitian Watikoh (2011: 78) menunjukkan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan media komik sains dapat mengubah siswa

yang sebelumnya pasif menjadi lebih aktif dan merangsang perhatian, minat, pikiran serta perasaan siswa. Hal tersebut menunjukkan bahwa komik bermanfaat sebagai media pembelajaran. Komik merupakan media yang unik dengan menggabungkan teks dan gambar dalam bentuk yang kreatif. Komik adalah media yang sanggup menarik perhatian semua orang dari segala usia, karena memiliki kelebihan, yaitu mudah dipahami. Gambar yang sederhana ditambah kata-kata dalam bahasa sehari-hari membuat komik dapat dibaca oleh semua orang. Melalui komik, guru dapat mengkomunikasikan secara visual karena komik berpotensi sebagai sarana yang lebih informatif sehingga materi dapat disampaikan dengan lebih mudah dan menarik.

2.3.1 Kelebihan komik

Pembelajaran menggunakan media berupa komik dapat menarik semangat siswa untuk belajar, karena siswa akan tertarik untuk membaca materi dalam bentuk cerita bergambar. Materi yang berbentuk gambar dapat menjelaskan keseluruhan cerita atau materi yang dibarengi oleh ilustrasi gambar untuk mempermudah siswa dengan mengetahui bentuk atau contoh kongkret apa maksud dari materi tersebut. Menurut Daryanto (2013: 128) kelebihan komik yang lainnya adalah penyajiannya mengandung unsur visual dan cerita yang kuat. Ekspresi yang divisualisasikan membuat pembaca terlibat secara emosional sehingga membuat pembaca untuk terus membacanya hingga selesai. Hal inilah yang juga menginspirasi komik yang isinya materi pembelajaran. Komik pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan minat siswa untuk membaca sehingga pada akhirnya mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Hasil belajar siswa yang diharapkan dengan adanya media komik ini tidak luput dari teknik pembuatan komik yang mampu menarik minat siswa untuk belajar. Teknik dalam pembuatan komik, yaitu: a) tradisional yaitu membuat komik dengan alat dan bahan tradisional; b) *hybrid* yaitu gabungan antara cara tradisional dan cara digital. Secara tradisional memerlukan alat-alat tradisional seperti disebutkan di atas lalu menggabungkannya dengan teknologi dan alat-alat digital seperti *scanner*, komputer serta *graphic* dan *page layout softwares*, dan c) digital yaitu membuat komik dengan cara murni digital, tanpa menggunakan alat

dan bahan tradisional sama sekali, misalnya menggambarinya menggunakan tablet, atau komputer tablet (*PC Tablet*).

2.3.2 Komik Digital

Secara sederhana, komik digital bisa dibagi menjadi empat kategori berdasarkan aplikasi digitalnya:

a) *Digital Production*

Digital production mengacu pada proses berkarya dan produksi komik yang kini bisa dilakukan 100% *on screen*, dan tidak sekedar proses manipulasi dan olah digital semata.

b) *Digital Form*

Digital form mengacu pada bentuk komik yang berbentuk digital, sehingga kini memiliki kemampuan yang *borderless* (tidak seperti kertas yang dibatasi ukuran dan format), sehingga komik bisa memiliki bentuk yang tidak terbatas, misalnya sangat memanjang ke samping atau ke bawah, hingga berbentuk spiral. Kemampuan kedua dari bentuk komik secara digital adalah faktor waktu yang terhitung *timeless*. Jika komik dalam bentuk cetak memiliki keterbatasan usia karena daya tahan kertas, maka komik digital yang berbentuk data elektronik bisa disimpan dalam bentuk digit atau *byte*, dan bisa ditransfer ke dalam berbagai macam media penyimpanan. Sedang kemampuan ketiga adalah kemampuan multimedia, dimana tampilan komik kini bisa dikombinasikan dengan animasi terbatas (*limited animation*), interaktivitas, suara dan sebagainya. Kemampuan multimedia bisa memberikan pengalaman membaca yang lebih lengkap bagi pembacanya.

c) *Digital Delivery*

Digital delivery mengacu pada metode distribusi dan penghantaran komik secara digital yang dalam bentuk *paperless* dan *high mobility*. Format yang *paperless* memungkinkan distribusi komik digital memotong banyak sekali mata rantai proses distribusi jika dilakukan secara analog (misalnya dari percetakan, distributor, pengecer, pembeli). Istilahnya *only one clicks away*. Sedangkan fitur *high mobility* bisa terlaksana, karena komik dalam format digital memungkinkan data-data yang telah berbentuk kode digital dibawa ke

dalam *gadget* yang kecil dan efisien. Di lain pihak, hal-hal yang sebaiknya diperhatikan dalam *digital delivery* adalah distribusi data digital yang berbeda bentuk dan sistem dengan distribusi analog. Misalnya distribusi komik digital secara online di Indonesia akan terkait dengan kecepatan akses dan *bandwith*, sehingga perlu mempertimbangkan ukuran dan format gambar dalam komik digital yang dibuat.

d) *Digital Convergence*

Digital convergence adalah pengembangan komik dalam tautan media lainnya yang juga berbasis digital, misalnya sebagai *game* , animasi, film, *mobile content*, dan sebagainya (Ahmad, 2009).

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa komik digital adalah komik yang berbentuk format digital berbasis elektronik dimana pembuatannya dapat dengan cara tradisional atau manual kemudian digabungkan dengan alat-alat digital seperti *scanner*, komputer serta *graphic* dan *page layout softwares* yang tidak hanya menampilkan alur cerita saja, namun didalamnya dapat disisipkan *game* , animasi, atau aplikasi lainnya yang mempermudah pembaca dalam mengikuti dan menikmati tiap cerita dan penyimpanannya dapat dilakukan secara online ataupun melalui *gadget* tertentu.

2.4 Pencemaran Lingkungan

2.4.1 Pengertian pencemaran

Menurut Undang-Undang Lingkungan Hidup No. 32 Tahun 2009, pencemaran adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam air atau udara, dan berubahnya tatanan (komposisi) air atau udara oleh kegiatan manusia dan proses alam, sehingga kualitas air atau udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Untuk mencegah terjadinya pencemaran terhadap lingkungan oleh berbagai aktivitas industri dan aktivitas manusia, maka diperlukan pengendalian terhadap pencemaran lingkungan dengan menetapkan baku mutu lingkungan. Baku mutu lingkungan adalah batas kadar yang diperkenankan bagi zat atau bahan pencemar terdapat di lingkungan dengan tidak

menimbulkan gangguan terhadap makhluk hidup, tumbuhan atau benda lainnya. Pada saat ini, pencemaran terhadap lingkungan berlangsung di mana-mana dengan laju yang sangat cepat. Sekarang ini beban pencemaran dalam lingkungan sudah semakin berat dengan masuknya limbah industri dari berbagai bahan kimia termasuk logam berat.

2.4.2 Macam-macam pencemaran lingkungan

Menurut Widodo, *et al* (2016), Pencemaran lingkungan dapat dikategorikan menjadi: Pencemaran Air, Pencemaran Udara, dan Pencemaran Tanah. Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan air tanah, akibat aktivitas manusia dan industri. Walaupun fenomena alam seperti gunung berapi, badai, gempa bumi, dan lain-lain juga mengakibatkan perubahan yang besar terhadap kualitas air, hal ini tidak dianggap sebagai pencemaran. Pencemaran air dapat disebabkan oleh berbagai hal dan memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Meningkatnya kandungan nutrien dapat mengarah pada eutrofikasi. Sampah organik seperti air comberan (sewage) menyebabkan peningkatan kebutuhan oksigen pada air yang menerimanya yang mengarah pada berkurangnya oksigen yang dapat berdampak parah terhadap seluruh ekosistem. Industri membuang berbagai macam polutan ke dalam air limbahnya seperti logam berat, toksik organik, minyak, nutrien dan padatan. Air limbah tersebut memiliki efek termal, terutama yang dikeluarkan oleh pembangkit listrik, yang dapat juga mengurangi oksigen dalam air.

Pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak properti. Pencemaran udara dapat ditimbulkan oleh sumber-sumber alami maupun kegiatan manusia. Beberapa definisi gangguan fisik seperti polusi udara, panas, radiasi atau polusi cahaya, dianggap sebagai polusi udara. Sifat alami udara mengakibatkan dampak pencemaran udara dapat bersifat langsung dan lokal, regional, maupun global. Pencemar udara dibedakan menjadi 2, yaitu:

- a) Pencemar Primer, adalah substansi pencemar yang ditimbulkan langsung dari sumber pencemaran udara. Karbon monoksida adalah sebuah contoh dari pencemar udara primer karena ia merupakan hasil dari pembakaran.
- b) Pencemar Sekunder, adalah substansi pencemar yang terbentuk dari reaksi pencemar primer di atmosfer. Pembentukan ozon dalam smog fotokimia adalah sebuah contoh dari pencemaran udara sekunder. Atmosfer merupakan sebuah sistem yang kompleks, dinamik dan rapuh.

Pencemaran tanah adalah keadaan di mana bahan kimia buatan manusia masuk dan merubah lingkungan tanah alami. Pencemaran ini biasanya terjadi karena: kebocoran limbah cair atau bahan kimia industri atau fasilitas komersial; penggunaan pestisida; masuknya air permukaan tanah tercemar ke dalam lapisan sub-permukaan; kecelakaan kendaraan pengangkut minyak, zat kimia, atau limbah; air limbah dari tempat penimbunan sampah serta limbah industri yang langsung dibuang ke tanah secara tidak memenuhi syarat (illegal dumping). Ketika suatu zat berbahaya atau beracun telah mencemari permukaan tanah, maka ia akan menguap, tersapu air hujan atau masuk ke dalam tanah. Pencemaran yang masuk ke dalam tanah kemudian terendap sebagai zat kimia beracun di tanah. Zat beracun di tanah tersebut dapat berdampak langsung kepada manusia ketika bersentuhan atau dapat mencemari air tanah dan udara di atasnya.

2.4.3 Penyebab dan dampak pencemaran lingkungan

Pembangunan di sektor dunia industri merupakan cara yang tepat dalam menanggulangi masalah pengangguran dan kemiskinan. Melalui pembangunan proyek industri, pemerintah dan para pengusaha mampu mempekerjakan rakyat yang memiliki potensi baik. Hal ini juga dapat meningkatkan perekonomian Negara karena dengan proyek industri, maka negara dapat mengurangi barang-barang import. Dunia Industri juga dapat mengajarkan dan mendidik bangsa agar menjadi bangsa yang produktif, inovatif dan kreatif, sehingga dalam beberapa tahun bangsa kita bisa menghilangkan sifat konsumtif. Meskipun memiliki dampak positif yang besar bagi bangsa dan negara, namun pembangunan proyek industri seringkali menyebabkan kasus-kasus pencemaran yang jelas-jelas merusak lingkungan. Banyak proyek-proyek pembangunan industri maupun

kegiatan produksi yang ada di dalamnya, tidak memenuhi dan menaati kaidah lingkungan hidup. Sehingga lingkungan sekitar pabrik industri mengalami pencemaran tanah, air dan udara. Hal ini tentu saja mengakibatkan gangguan kesehatan bagi masyarakat sekitar pabrik. Banyak penyakit-penyakit kulit, gangguan pernapasan dan gangguan pencernaan yang menyerang warga sekitar. Kasus pencemaran lingkungan akibat industri perlu mendapat perhatian lebih dari pemerintah. Walaupun sudah ditetapkannya peraturan perundangan tentang hal ini, namun masih banyak saja para pengawas dan pelaksanaan peraturan yang tidak menjalankan tugasnya dengan baik. Mereka dengan mudah menerima uang suapan dan membiarkan pabrik-pabrik yang membuang limbahnya ke daerah pemukiman warga.

Kasus pencemaran udara yang terjadi akibat industri diakibatkan oleh pembuangan gas pembakaran diesel dan gas sisa produksi yang dibuang melalui cerobong asap. Namun dalam kasus ini cerobong asap yang dipergunakan sebagai saluran pembuangan sekaligus penyaringan udara sisa sebelum dibuang, tidak memiliki spesifikasi yang baik dalam mengurangi polusi. Selain itu, ketinggian dan kemiringan cerobong asap juga harus ideal, sehingga udara sisa yang dibuang tidak mengenai lingkungan tempat tinggal warga. Berbeda dengan kasus pencemaran udara, pencemaran air dan tanah dipengaruhi oleh pembuangan limbah yang dibuang ke sungai atau saluran air warga. Pencemaran ini diakibatkan juga oleh pengolahan dan sterilisasi limbah yang kurang baik. Sehingga limbah yang dibuang ke sungai masih mengandung bahan-bahan logam maupun organik yang berbahaya. Bahan-bahan ini bukan hanya mengganggu kesehatan warga, namun juga dapat mengganggu populasi hewan dan tumbuhan air serta dapat menyebabkan mutasi.

Pada pembuangan industri sering menggunakan bahan-bahan kimia dalam proses produksi. Bahan-bahan kimia ini seringkali mengakibatkan keracunan bagi orang yang tidak sengaja mengenyainya. Bahan-bahan kimia tersebut antara lain HCl, H₂S, H₂SO₄, NHO₃. Bahan tersebut biasa digunakan dalam melarutkan cat, vernis, lemak, oli, dan karet. Bahan-bahan di atas ada yang bersifat basa dan asam. Umumnya bahan-bahan ini sering mengakibatkan gangguan pernapasan

dan iritasi pada kulit karena sifat asam yang terkandung dalam bahan tersebut. Jika limbah dari bahan-bahan korosif tersebut mencemari lingkungan dan tidak sengaja dikonsumsi warga, maka dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan kerusakan jaringan kulit, mata dan organ tubuh terutama hati dan ginjal. Bahan-bahan tersebut juga dapat mengakibatkan kebutaan dan hilangnya kesadaran atau pingsan, bila terkena dalam jumlah yang banyak dan jangka waktu yang sedikit. Maka dari itu, kita perlu mengolah bahan-bahan berbahaya tersebut dengan bijak agar tidak membahayakan lingkungan sekitar (Santoso, 2008).

2.4.4 Pencegahan Pencemaran Lingkungan

Menurut Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Lingkungan Hidup, dijelaskan bahwa upaya penanganan terhadap permasalahan pencemaran terdiri dari langkah pencegahan dan pengendalian. Upaya pencegahan adalah mengurangi sumber dampak lingkungan yang lebih berat. Ada pun penanggulangan atau pengendaliannya adalah upaya pembuatan standar bahan baku mutu lingkungan, pengawasan lingkungan dan penggunaan teknologi dalam upaya mengatasi masalah pencemaran lingkungan. Secara umum, berikut ini merupakan upaya pencegahan atas pencemaran lingkungan, antara lain mengatur sistem pembuangan limbah industri sehingga tidak mencemari lingkungan, menempatkan industri atau pabrik terpisah dari kawasan permukiman penduduk, melakukan pengawasan atas penggunaan beberapa jenis pestisida, insektisida dan bahan kimia lain yang berpotensi menjadi penyebab dari pencemaran lingkungan, melakukan penghijauan, memberikan sanksi atau hukuman secara tegas terhadap pelaku kegiatan yang mencemari lingkungan, penggunaan lahan yang ramah lingkungan, dan melakukan penyuluhan dan pendidikan lingkungan untuk menumbuhkan kesadaran masyarakat tentang arti dan manfaat lingkungan hidup yang sesungguhnya di sekitar kawasan industri.

2.5 Kerangka Berpikir

Media pembelajaran menurut Sadiman, *et al* (2010: 7) untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga penerima dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi. Menurut Arsyad (2009: 4) media pembelajaran sebagai media yang membawa pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud pengajaran.

Sudjana dan Rivai (2009: 67) menyatakan bahwa komik dapat diterapkan untuk menyampaikan pesan dalam berbagai ilmu pengetahuan, dapat membangkitkan minat, mengembangkan perbendaharaan kata-kata dan keterampilan membaca serta meningkatkan minat baca siswa.

Menurut Daryanto (2013: 128) kelebihan komik yang lainnya adalah penyajiannya mengandung unsur visual dan cerita yang kuat. Ekspresi yang divisualisasikan membuat pembaca terlibat secara emosional

Komik tersebut kemudian digabungkan dengan teknologi dan alat-alat digital seperti *scanner*, komputer serta *graphic* dan *page layout softwares*, dll.

Pengembangan media komik digital sebagai media pembelajaran pada pokok bahasan pencemaran lingkungan diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa yang rendah.

Gambar 2.1 Kerangka Berfikir

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan ini dilakukan untuk mengembangkan produk berupa komik digital.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan dilaksanakan di FKIP Universitas Jember. Sedangkan tempat uji *Small Group Test* produk komik digital di SMPN 1 Pakusari Jember. Waktu uji coba komik digital pada pokok bahasan pencemaran lingkungan dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2016/2017

3.3 Populasi Dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII

3.3.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah 9 siswa dari keseluruhan kelas VII

3.4 Definisi Operasional

Agar tidak terjadi penafsiran ganda, maka peneliti memberikan pengertian untuk menjelaskan operasional penelitian sebagai berikut :

- a. Pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan. Dalam hal ini yang akan dikembangkan adalah media pembelajaran berupa komik digital.
- b. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, menyalurkan pesan dan kemampuan atau keterampilan sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar peserta didik.

- c. Komik digital merupakan komik yang berbentuk format digital berbasis elektronik menggabungkan teks dan gambar dalam bentuk yang kreatif dan berurutan dimana pembuatannya dapat dengan cara tradisional atau manual kemudian digabungkan dengan alat-alat digital seperti *scanner*, komputer, *graphic* dan *page layout softwares* dan diterbitkan melalui media *online/internet* serta penyimpanannya dapat dilakukan secara online atau melalui gadget tertentu. Dalam hal ini komik digital berbentuk *e-comic* atau elektronik komik
- d. Pokok bahasan pencemaran lingkungan membahas mengenai pencemaran lingkungan dengan berbagai kategori atau macam-macam pencemaran lingkungan, dampak yang ditimbulkan dan pencegahan atau penanggulangan pencemaran lingkungan.

3.5 Variabel dan Parameter Penelitian

Variabel dan parameter yang digunakan dalam penelitian pengembangan komik digital .

Tabel 3.1 Identifikasi variabel, sub variabel, parameter, dan sumber data

Variabel	Sub Variabel	Parameter	Sumber Data
Komik digital pada pokok bahasan pencemaran lingkungan kelas VII SMP	Aspek materi	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	Lembar angket validasi
		Keakuratan materi	
		Kemutakhiran	
	Aspek media	Mendorong keingintahuan	
		Kelayakan	
		Kegrafisan	
Aspek kemanfaatan	Kelayakan Penyajian		
	Fungsi dan manfaat Pengembangan		
	Tampilan Bahasa		
<i>Small Group Test</i>	Skor responden siswa SMP kelas VII	Uji keterbacaan dan tingkat kesulitan media pembelajaran komik digital Tanggapan responden (siswa)	Angket

terhadap media
pembelajaran
komik digital

3.6 Desain Pengembangan

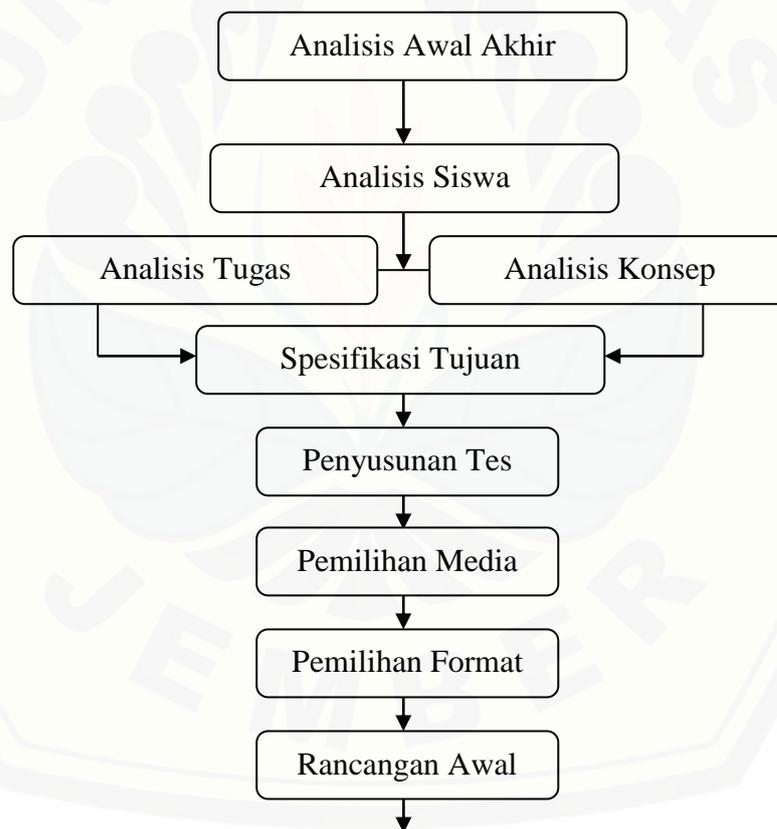
Bagian ini menjelaskan mengenai tahapan pengembangan komik digital. Pengembangan ini menggunakan model pengembangan media yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi tahapan-tahapan dari *Four-D model* yang dikembangkan oleh Thiagarajan, *et al.* (2012). Adapun tahapan dari *Four-D model* yaitu: tahap 1 pendefinisian atau penetapan (*define*), tahap 2 perancangan (*design*), tahap III pengembangan (*develop*), dan tahap IV penyebarluasan (*disseminate*). Penelitian dan pengembangan ini hanya dibatasi sampai dengan tahap 3D yaitu *Develop* karena keterbatasan biaya dan waktu, dan penelitian ini tujuan utamanya penelitian pengembangan yang hanya sampai tahap pengembangan, dari tujuan tersebut, tujuan penelitian ini dapat tercapai yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran.

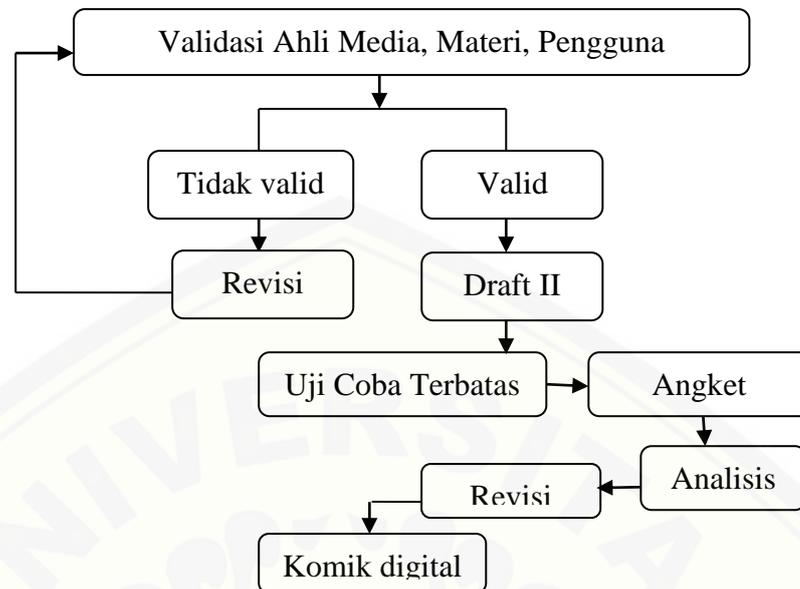
Pada tahap *define* dilakukan analisis mengenai permasalahan yang muncul dalam pembelajaran dan proses pembelajaran yang efektif, analisis karakteristik peserta didik, analisis kompetensi dasar, analisis konsep, dan penentuan tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis awal akhir (*Front-End Analysis*), siswa SMP Negeri 1 Pakusari memiliki motivasi yang rendah dalam materi pencemaran lingkungan. Motivasi belajar yang rendah ini membuat minat membaca siswa juga menjadi rendah terhadap buku-buku pelajaran, sebagian dari mereka juga tidak tertarik untuk memiliki buku pegangan. Siswa kurang antusias atau menganggap materi pencemaran lingkungan ini mudah dan pasif dalam kegiatan pembelajaran materi ini. Siswa cenderung mendengarkan dan mengerjakan LKS. Selain itu tidak ada media yang bisa membantu guru dalam menyampaikan materi pencemaran lingkungan, pembelajaran yang monoton membuat siswa menjadi malas untuk membaca.

Tahap selanjutnya yaitu *design*, pada tahap ini dilakukan beberapa langkah. Pertama yaitu penentuan acuan dasar atau kriteria pengembangan media yang baik, selanjutnya dilakukan pemilihan media pembelajaran, pemilihan

bentuk, lalu dilakukan perancangan awal media yang akan dikembangkan. Tahap selanjutnya yaitu *develop*, pada tahap ini dilakukan pengembangan media sesuai rancangan dan kriteria yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Pada tahap pengembangan terdapat dua langkah penting yaitu penilaian ahli dan uji coba pengembangan. Setelah media dibuat, media divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi lapangan yaitu guru biologi SMP. Setelah divalidasi komik digital kemudian diuji coba pada kelompok kecil yaitu peserta didik kelas VII SMP.

Adapun rancangan pengembangan komik digital dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.





Gambar 3.1 diagram alur desain pengembangan

3.7 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan dengan tujuan agar data yang diperoleh benar-benar akurat, relevan dan dapat digunakan dengan tepat sesuai dengan tujuan penelitian yang diharapkan. Adapun metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Lembar Validasi Ahli

Untuk memperoleh data validasi ahli dilakukan penyebaran media pembelajaran yang telah dirancang kepada validator. Lembar validasi berfungsi sebagai instrumen penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kriteria kevalitan media pembelajaran yang sedang dikembangkan oleh peneliti. Lembar validasi media pembelajaran ini akan diberikan kepada para ahli (ahli media, ahli materi, dan guru atau pengguna) dan meminta mengisi instrument validasi sesuai dengan keahliannya.

b. Pedoman wawancara

Wawancara adalah sebuah dialog yang dilakukan oleh pewawancara untuk memperoleh informasi dari terwawancara (Arikunto, 2002). Peneliti melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA Biologi kelas VII di SMPN 1

Pakusari dengan menggunakan metode wawancara. Instrumen ini berupa lembar garis besar pertanyaan-pertanyaan yang diajukan sebagai pertimbangan dalam penyusunan media pembelajaran.

c. Angket

Angket adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden tentang hal-hal yang diketahuinya (Arikunto, 2002). Informasi tersebut berkaitan dengan pendapat siswa terhadap media pembelajaran komik digital yang telah dikembangkan dan divalidasi. Angket tersebut diberikan setelah siswa mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran.

3.8 Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menginterpretasikan data hasil penelitian yang diperoleh. Teknik analisis data hasil penelitian pengembangan berupa analisis data hasil validasi. Teknik validasi data dapat diuraikan sebagai berikut.

a. Analisis Data Hasil Validasi Media Pembelajaran

Analisis data yang diperoleh dari validator bersifat deskriptif yang berupa saran dan komentar. Data yang dipakai dalam validasi media pembelajaran ini merupakan data kuantitatif dengan menggunakan 4 tingkatan penilaian dengan kriteria sebagai berikut:

1. Skor 4, apabila validator memberikan penilaian sangat valid
2. Skor 3, apabila validator memberikan penilaian valid
3. Skor 2, apabila validator memberikan penilaian kurang valid
4. Skor 1, apabila validator memberikan penilaian tidak valid

Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil validasi media pembelajaran akan dianalisis menggunakan teknik analisa data persentase.

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = persentase penilaian (%)

n = jumlah skor yang diperoleh

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

Selanjutnya data persentase penilaian yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria validitas tabel berikut :

Tabel 3.2 Kriteria validasi media

No.	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
1.	90%-100%	Sangat Baik	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran
2.	80%-89%	Baik	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar, dan tidak mendasar
3.	60%-80%	Cukup Baik	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
4.	<60%	Kurang Baik	Merevisi secara besar-besaran isi produk

(Sumber : Suparno, 2011 dengan modifikasi)

b. Data uji keterbacaan dan tingkat kesulitan

Data uji keterbacaan dan uji kesulitan dianalisis secara deskriptif dengan menelaah hasil penilaian yang diberikan siswa terhadap media pembelajaran. Hasil telah digunakan sebagai masukan yang bertujuan untuk mengetahui sampai sejauh mana tingkat keterbacaan dan kesulitan media pembelajaran yang dikembangkan dan diujicobakan. Data kuantitatif berasal dari penilaian aspek menggunakan *check-list* (✓) dengan kriteria sebagai berikut :

Skor 5, apabila validator memberikan penilaian sangat baik

Skor 4, apabila validator memberikan penilaian baik

Skor 3, apabila validator memberikan penilaian cukup baik

Skor 2, apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Skor 1, apabila validator memberikan penilaian tidak baik

Data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data dengan instrumen pengumpulan data, dianalisis dengan menggunakan teknik analisa data presentase.

Rumus pengolahan data setiap aspek yang dinilai :

$$P_i = \frac{x}{y} \times 100 \%$$

Rumus untuk pengolahan data secara keseluruhan :

$$P = \frac{\sum_{i=0}^n x_i}{\sum_{i=0}^n y_i} \times 100 \%$$

Keterangan :

P_i = persentase penilaian untuk aspek ke- i

X_i = jumlah jawaban penilaian dari validator untuk aspek ke- i

Y_i = jumlah nilai maksimum untuk aspek ke- i

P = persentase penilaian keseluruhan

n = banyak aspek yang dinilai

$i = 1, 2, 3, \dots, n$ (Suparno, 2011).

Selanjutnya data persentase penilaian yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria validitas tabel berikut :

Tabel 3.3 Kriteria Data Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan

No.	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
1	85%-100%	Sangat baik	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi
2	75%-84%	Baik	Produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi atau diperbolehkan menambah sesuatu yang kurang
3	65%-74%	Cukup baik	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar, dan tidak mendasar
4	55%-64%	Kurang baik	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
5	0%-54%	Tidak baik	Merevisi secara besar-besaran isi produk

(Arikunto, 2009, dengan modifikasi)

c. Analisis Tanggapan Responden (Siswa)

Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap media pembelajaran komik digital. Data kuantitatif berasal dari penilaian aspek menggunakan *check-list* (✓) dengan kriteria sebagai berikut :

Skor 5, apabila validator memberikan penilaian sangat baik

Skor 4, apabila validator memberikan penilaian baik

Skor 3, apabila validator memberikan penilaian cukup baik

Skor 2, apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Skor 1, apabila validator memberikan penilaian tidak baik

Data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data dengan instrumen pengumpulan data, dianalisis dengan menggunakan teknik analisa data presentase.

Rumus pengolahan data setiap aspek yang dinilai :

$$P_i = \frac{x}{y} \times 100 \%$$

Rumus untuk pengolahan data secara keseluruhan :

$$P = \frac{\sum_{i=0}^n x_i}{\sum_{i=0}^n y_i} \times 100 \%$$

Keterangan :

P_i = persentase penilaian untuk aspek ke-i

X_i = jumlah jawaban penilaian dari validator untuk aspek ke-i

Y_i = jumlah nilai maksimum untuk aspek ke-i

P = persentase penilaian keseluruhan

n = banyak aspek yang dinilai

i = 1,2,3,...,n (Suparno, 2011).

Selanjutnya data persentase penilaian yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria validitas tabel berikut :

Tabel 3.4 Kriteria Analisis Tanggapan Responden (Siswa)

No.	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
1	85%-100%	Sangat baik	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi
2	75%-84%	Baik	Produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi atau diperbolehkan menambah sesuatu yang kurang
3	65%-74%	Cukup baik	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar, dan tidak mendasar
4	55%-64%	Kurang	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama

		baik	dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
5	0%-54%	Tidak baik	Merevisi secara besar-besaran isi produk

(Arikunto, 2009, dengan modifikasi)



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan uji kelompok kecil (*small group test*) yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Proses pembuatan komik digital ini melalui beberapa tahap antara lain (1) melakukan analisis kebutuhan dan tujuan; (2) pengembangan masalah; (3) pembuatan skenario dan *storyboard*; (4) pembuatan komik dengan alat-alat digital *scanner*, *paint tool sai* dan *photoshop*; (5) validasi; (6) revisi; (7) komik digital dalam bentuk *e-comic* siap sebagai media pembelajaran
- b. Validitas komik digital yang telah divalidasi oleh validator yakni mencapai 78,12% dengan kategori baik dari segi ahli materi, 90,0% dengan kategori sangat baik dari segi ahli media komik digital, 86,88% dengan kategori baik dari segi pengguna (guru). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat validitas komik digital sebagai media pembelajaran siap dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran, namun perlu menambahkan sesuatu yang kurang dan penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar.
- c. Hasil *Small Group Test* (uji kelompok kecil) terdiri dari hasil validasi uji keterbacaan dan tingkat kesulitan media pembelajaran Komik Digital serta tanggapan responden (siswa) terhadap media pembelajaran Komik Digital. Hasil uji keterbacaan dan tingkat kesulitan media pembelajaran Komik Digital mencapai 76,14% dengan kategori baik. Sedangkan hasil tanggapan responden (siswa) terhadap media pembelajaran Komik Digital mencapai 82,51% dengan kategori baik. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hasil uji keterbacaan dan tingkat kesulitan media pembelajaran Komik Digital dan hasil tanggapan responden (siswa) terhadap media pembelajaran Komik Digital dinyatakan baik dan produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi atau diperbolehkan menambah sesuatu yang kurang.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka diajukan saran oleh peneliti sebagai berikut:

- a. Penelitian ini direkomendasikan untuk dilanjutkan sampai tahap penyebarluasan dengan menggunakan sampel yang lebih luas dan uji lapangan dengan skala besar guna mengetahui efektivitasnya.
- b. Media pembelajaran komik digital yang dikembangkan dalam penelitian ini disarankan dapat digunakan untuk kelas dan sekolah yang berbeda dalam pembelajaran biologi materi pencemaran lingkungan.
- c. Inovasi pembuatan media pembelajaran komik digital yang dikembangkan pada penelitian ini dapat diadaptasi untuk mengembangkan media pembelajaran pada materi biologi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Hafidz Aziz. 2012. *The Impacts of Visual of Manga on Indonesian Readers' Psychological and Behavioral Reactions*. Thesis. Chiba University. *Published*.
- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Ali A. 2013. The effect of comic strips on efl reading comprehension. *International Journal on New Trends in Education and Their Implication* 4 (5):54-64.
- Arianti Fuji, Raharjo dan Suparno G. 2012. *Pengembangan Mini Book Materi Struktur dan Fungsi Sel Untuk Mendukung Pembelajaran Kelas XI IPA SMA Muhammadiyah 4 Surabaya*. BioEdo. 1: 15-18.
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2009. *Prosedur penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Arjuna. 2011. Komik-sebagai-media-pembelajaran. Di dalam <http://arjunabelajar.wordpress.com/2014/04/30/komik-sebagai-media-pembelajaran/>. [10 Juni 2017]
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Borg and Gall. 1983. *Educational Research, An Introdudctioz*. New York and London. Longman Inc.
- Cloud, Scott Mc. 2007. *Making Comics*. Online. <http://www.wikihow.com/Make-a-Comic-Book>. Diakses 17 Januari 2017.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Gay, L.R. 1991. *Educational Evaluation and Measurement; Competencies for Analysis and Application Second edition*. New York: Macmillan Publishing Compan.
- Gumelar, M. S. 2011. *Comic Making*. Jakarta : Indeks.
- Lestari, I. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Akademia Permata.

- Maharsi, I. 2011. *Komik*. Yogyakarta: Kata Buku.
- Mediawati, E. 2011. Pembelajaran Akuntansi Melalui Media Komik Untuk Meningkatkan Prestasi Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Nomor. 1 Volume. 12*.
- Mulyasa. 2007. *Menjadi Guru Profesional; Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Rosdakarya.
- Olson CJ. 2007. *The Comic Strip as a Medium for Promoting Science Literacy*. California State University Northridge
- Plomp, 'Il. 1994. *Educational Design: Introduction. From Tjeerd Plomp (edg Educational & Training System Design: Introduction. Design of Education and Training (in Dutch). Utrecht (the Netherlands): Lemma. Netherland. Faculty of Educational Science and Technology, University of Twente.*
- Rasulyah, A. 2011. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Media Kotak Kartu Mesteri (Kokami) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika*. Jember : Universitas Jember.
- Rita C. Richey, J. D. K., Wayne A. Nelson. 2009. *Developmental Research : Studies of Instructional Design and Development*.
- Rosmaini. 2004. *Penerapan Pendekatan Struktural Think Phair Share (TPS) untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Aktivitas Siswa 1.7 SLTP 20 Pekanbaru pada Pokok Bahasan Keanekaragaman Hewan TA 2002/2003*. *Jurnal Biogenesis*. 1(1): 9-14.
- Sadiman, Arief S, R Raharjo, Anung Haryono dan Rahardjito. 2010. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Said *et al.* 2010. *Pengembangan Pendidikan Budaya Dan Karakter Bangsa*. Jakarta : Kemendiknas.
- Santoso, Urip. 2008. *Permasalahan dan Solusi Pengelolaan Lingkungan Hidup Propinsi Bengkulu. On line:*
<http://uripsantoso.wordpress.com/2008/05/01/permasalahan-dan-solusi-pengelolaan-lingkungan-hidup-di-propinsi-bengkulu>. Diakses: Desember 2016.
- Seels, Barbara B. & Richey, Rita C. 1994. *Telcnologi Pembelajaran: Definisi dan Kawasanya*. Penerjemah Dewi S. Prawiradilaga, dkk. Jakarta: Kerjasama IPTPI LPTK UNJ.

- Smaldino, Sharon E., Deborsh L. Lowther, James D. Russell. 2011. *Instructional Technology and Media for Learning (Ninth Edition)*. New jersey: Pearson Education.
- Sudjana, Nana dan Ahmad, Rifai. 2009. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana, Nana. 2010. *Penilaian Hasil dan Proses Belajar Mengajar*. Bandung, Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sudrajat. 2008. Media Pembelajaran. *On Line at <http://akhmadsudrajat.net>* [diakses tanggal 30 Juni 2017].
- Suparno. 2001. *Membangun Kompetensi Belajar*. Jakarta : Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Sutjiono TWA. 2005. Pendayagunaan Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Penabur*. Vol. 4 (4): 76-84.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang: *Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta.
- Wahono. 2006. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran. *On Line at <http://romisatriawahono.net>*. [diakses tanggal 30 Juni 2017].
- Wahyuningsih, A. N. 2012. *Pengembangan Media Komik Bergambar Materi Sistem Saraf Untuk Pembelajaran Yang Menggunakan Strategi PQ4R*. JISE. 1(1): 19-27.
- Watikoh, N. 2011. *Efektifitas Penggunaan Media Komik Terhadap Hasil Belajar Biologi Pada Materi Virus Siswa Kelas X Di MAN 1 Semarang Tahun Pelajaran 2011/2012*. (Skripsi), IAIN Walisongo, Semarang.
- Widodo, Rachmadiarti, Fida, Siti N Hidayati. 2016. *Ilmu Pengetahuan Alam Edisi Revisi*. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.

LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital IPA Biologi Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa Kelas VII SMP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana validitas komik digital pada pokok bahasan pencemaran lingkungan untuk siswa kelas VII SMP ? 2. Bagaimana hasil uji kelompok kecil (<i>small group test</i>) komik digital pada pokok bahasan pencemaran lingkungan untuk kelas VII SMP ? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil validitas media oleh ahli materi, ahli media, dan oleh pengguna (guru) 2. Hasil uji kelompok kecil (<i>small group test</i>) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil wawancara guru biologi kelas VII SMPN 1 SILO 2. Validasi media oleh para ahli : <ul style="list-style-type: none"> - 1 orang dosen pendidikan biologi sebagai ahli materi - 1 orang dosen sebagai ahli media komik digital - 1 orang guru sebagai pengguna media 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis penelitian : Penelitian pengembangan 2. Instrumen perolehan data <ul style="list-style-type: none"> - Pedoman wawancara - Lembar validasi media pembelajaran - Hasil uji kelompok kecil (<i>small group test</i>) 3. Metode perolehan data <ul style="list-style-type: none"> - Metode wawancara - Lembar validasi media pembelajaran - Angket siswa 4. Teknik analisis data <ul style="list-style-type: none"> - Analisis hasil wawancara - Analisis instrumen validasi media pembelajaran - Analisis data uji keterbacaan dan tingkat kesulitan - Analisis tanggapan responden (siswa)

LAMPIRAN B. PEDOMAN DAN HASIL WAWANCARA

Garis besar pertanyaan yang diajukan pada guru mata pelajaran biologi kelas VII SMPN 1 Pakusari, sebagai berikut :

1. Dalam mengajar mengenai pokok bahasan pencemaran lingkungan, bagian manakah yang sering tidak dimengerti oleh siswa ? Alasan apa saja yang melatarbelakangi pendapat Ibu ?

Jawab : sebenarnya siswa bisa mengerti tetapi siswa itu terkadang menyepelekan, mereka kadang bingung jika tidak ada contoh yang konkrit dan ketika disuruh menyebutkan contohnya sebagian siswa ada yang kebingungan karena itu tadi bahwa siswa kurang antusias dalam materi tersebut.

2. Media apa saja yang biasanya Ibu gunakan dalam materi tersebut ?

Jawab : biasanya saya menggunakan video dan LKS saat mengajar materi pencemaran lingkungan.

3. Kendala apa saja yang Ibu alami selama proses pembelajaran materi tersebut ?

Jawab : terkadang siswa menyepelekan atau motivasinya kurang pada materi pencemaran lingkungan ini karena memang materi ini tidak begitu rumit namun jika tidak dipahami oleh siswa maka akan berpengaruh pada hasil belajarnya nanti, terbukti bahwa mereka terkadang kurang memahami saat saya mengajar materi ini. Mengetahui pencemaran lingkungan dilingkungan siswa ini juga penting karena mengingat sekarang sudah banyak sekali pencemaran dimana-mana, contohnya saja didekat sekolah ini ada TPA (tempat pembuangan sampah) yang semakin hari semakin menumpuk, jadi materi ini penting untuk memberikan pengajaran pada siswa sejak dini.

4. Menurut Ibu, apakah media pembelajaran di sekolah ini sudah memadai ?

Jawab : media pembelajarannya cukup memadai

5. Apakah ibu pernah menggunakan media pembelajaran Komik Digital dalam pembelajaran ?

Jawab : belum pernah

6. Menurut Ibu bagaimana pendapat siswa ketika Ibu menjelaskan materi dengan media dan tanpa media ?

Jawab : siswa lebih senang dan antusias ketika saya menggunakan media karena siswa senang ssat ada sesuatu yang baru.



LAMPIRAN C. NEED ASSESMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)**ANGKET GURU****NEED ASSESMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)****ANGKET GURU**

Analisis kebutuhan bertujuan untuk memunculkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan media pembelajaran, sehingga dapat dibuat alternatif media pembelajaran yang sesuai. Analisis kebutuhan dilakukan melalui penyebaran angket guru pada guru biologi SMPN 1 Pakusari. Materi pembelajaran yang dimaksud dalam menganalisis kebutuhan ini adalah di materi pencemaran lingkungan pada kelas VII SMP semester genap. Indikator yang diperlukan dalam analisis kebutuhan, yaitu :

I. IDENTITAS GURU**Petunjuk :**

Silahkan identitas diri dengan menulis jawaban pada tempat yang disediakan

1.	Nama lengkap	: Dra. Maisaro M.Si
2.	Sekolah	: SMPN 1 Pakusari
3.	Kelas	: 7
4.	Jenis kelamin	<input checked="" type="checkbox"/> Perempuan <input type="checkbox"/> Laki-laki
5.	Alamat tempat tinggal	Jalan A. yuni no 130 Kertosari Pakusari
	Telepon	0331 337385 (081336258652)

II. PENDIDIKAN

1.	Pendidikan tertinggi	Akademi <input type="checkbox"/> D3 <input type="checkbox"/> S1 <input checked="" type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> S3
2.	Asal lulusan	LINEJ MIPA BIOLOGI
3.	Selesai tahun	2016
4.	Jurusan program studi	MIPA BIOLOGI

--	--

III. PENDIDIKAN

1.	Lama menjadi guru	20 tahun
2.	Tahun pertama diangkat	Tahun ...1996
3.	Sekolah pertama mengajar	SMPN 1 Pakusari
4.	Sekolah sekarang mengajar	SMPN 1 Pakusari
5.	Mata pelajaran yang diajarkan sekarang	IPA
6.	Mata pelajaran yang pernah diajarkan	-

IV. LAIN-LAIN

A. Media pembelajaran

1. Media apa yang pernah Bapak/Ibu gunakan dalam proses pembelajaran ?

LKS powerpoint video gambar

Lainnya

Sebutkan Ke Lingkungan

2. Media apa saja yang sering Bapak/Ibu gunakan untuk mempermudah proses pembelajaran ?

- Video
- LKS
-

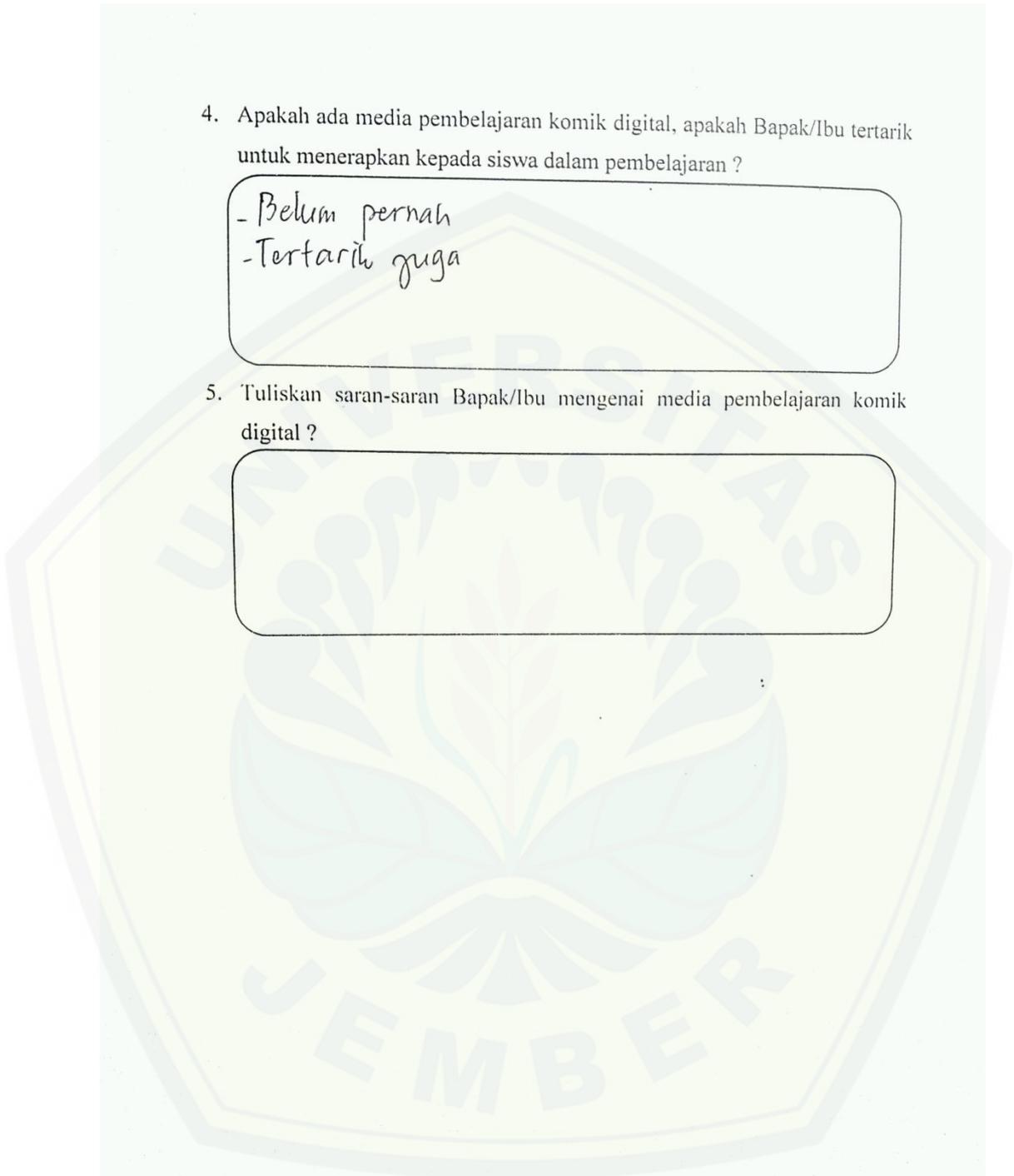
3. Media seperti apakah yang Bapak/Ibu inginkan untuk diterapkan kepada siswa dalam proses pembelajaran ?

Lebih menarik dan lebih cepat di terima oleh anak-anak.

4. Apakah ada media pembelajaran komik digital, apakah Bapak/Ibu tertarik untuk menerapkan kepada siswa dalam pembelajaran ?

- Belum pernah
- Tertarik juga

5. Tuliskan saran-saran Bapak/Ibu mengenai media pembelajaran komik digital ?



ANGKET SISWA

NEED ASSESMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)

ANGKET SISWA

Analisis kebutuhan bertujuan untuk memunculkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan media pembelajaran, sehingga dapat dibuat alternatif media pembelajaran yang sesuai. Analisis kebutuhan dilakukan melalui penyebaran angket siswa. Materi pembelajaran yang dimaksud dalam menganalisis kebutuhan ini adalah di materi pencemaran lingkungan pada kelas VII SMP semester genap. Indikator yang diperlukan dalam analisis kebutuhan, yaitu :

I. IDENTITAS

Petunjuk :

Isilah identitas diri dengan menulis jawaban pada tempat yang disediakan

1.	Nama Lengkap	SITI KUMALA ANGRUM
2.	Sekolah	SMPN 1 PAKUSARI
3.	Kelas	VII D
4.	Jenis Kelamin	<input checked="" type="checkbox"/> Perempuan <input type="checkbox"/> Laki-laki
5.	Tempat Lahir	Jember
6.	Tanggal Lahir	14 - Mei - 2003
7.	Alamat tempat tinggal	Jalan : prambanan no 47 No. Hp : 082 251 778075

II. LAIN-LAIN

Petunjuk :

Isilah angket dengan memberikan tanda (√) pada pilihan jawaban anda dan alasan singkat yang mendukung pilihan jawaban anda pada tempat yang disediakan

A. Respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran

1. Menurut pendapat anda, apakah pembelajaran IPA Biologi itu menarik ?

Iya

Tidak

Alasan : *ya, karena saya suka dg alam*

2. Bagaimana pendapat anda mengenai cara guru dalam menyampaikan materi pembelajaran IPA Biologi di kelas ?

menarik kurang menarik tidak menarik

Alasan : *karena dlm menyampaikan materi pelajaran bisa dapat dipengerti dg baik*

3. Bagaimana cara anda belajar guna memahami materi pembelajaran IPA Biologi ?

Membaca berulang kali Memahami isi materi
 Menghafal Lainnya, sebutkan.....

Alasan : *karna dipahami dg baik*

B. Respon Siswa Terhadap Materi Pencemaran Lingkungan

4. Apakah anda mudah memahami materi pencemaran lingkungan dalam buku yang anda miliki ?

Mudah Tidak mudah

Alasan : *karna saya slalu mempelajarinya*

5. Apakah materi pencemaran lingkungan merupakan materi yang anda anggap sulit ?

Ya

Tidak

Alasan : karena pencemaran lingkungan sangat bisa dipahami

6. Apakah materi pencemaran lingkungan merupakan materi yang anda anggap penting ?

Ya

Tidak

Alasan : karena pencemaran lingkungan sangat penting dalam hidup saya

C. Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran

7. Selama ini, apakah media pembelajaran yang digunakan di sekolah sudah memadai ?

Belum

kurang

cukup

sudah

Alasan : karena di SMP ini sangat lengkap media pembelajarannya

8. Media apa saja yang pernah digunakan dalam pembelajaran ?

Video power point gambar LKS

Lainnya

Sebutkan video tentang GLB, dan termasuk materi ~~RA~~ biologi sekolah SMP

9. Apakah anda puas dengan media pembelajaran yang digunakan guru ?

Puas

Kurang puas

Tidak puas

Alasan : karena saya mengetainya

10. Apakah anda pernah mendengar atau mengetahui tentang media pembelajaran berupa komik digital ?

Pernah

Tidak pernah

Alasan : tidak pernah diajari

11. Apakah anda setuju bila ada media pembelajaran berupa komik digital khusus pencemaran lingkungan guna menunjang pembelajaran ?

Setuju

Tidak setuju

Alasan : karena saya ingin mengetahuinya dan mempelajarinya

12. Berikan saran mengenai media pembelajaran komik digital yang anda inginkan untuk mempermudah proses belajar ?

Alasan : ingin yg lengkap



LAMPIRAN D. INSTRUMEN VALIDASI

D.1 Instrumen Validasi Komik Digital oleh Ahli Materi

D.2 Instrumen Validasi Komik Digital oleh Ahli Media

D.3 Instrumen Validasi Komik Digital oleh Pengguna
(Guru)

D.1 Instrumen Validasi Komik Digital oleh Ahli Materi

SUBKOMPONEN	BUTIR	SKOR			
		1	2	3	4
A. Kesesuaian Materi dengan KI dan KD	1. Kelengkapan materi			✓	
	2. Keluasan materi			✓	
	3. Kedalaman materi			✓	
B. Keakuratan materi	4. Keakuratan konsep dan definisi			✓	
	5. Keakuratan data dan fakta			✓	
	6. Keakuratan contoh dan kasus				✓
	7. Keakuratan gambar dan ilustrasi			✓	
C. Kemutakhiran	8. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu Biologi			✓	
	9. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari				✓
	10. Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari				✓
	11. Menggunakan contoh yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				✓
D. Mendorong Keingintahuan	12. Mendorong rasa ingin tahu			✓	
	13. Menciptakan kemampuan bertanya		✓		

(BSNP, 2014)

- Catatan validator :
- Komik sudah lebih baik dari sebelumnya.
 - Menciptakan kemampuan bertanya untuk siswa belum ada. Yang ada hanya alur cerita nobita yg bertanya. Bila ditambahkan pertanyaan akan lebih bagus.
 - Gambar proses GRK masih tetap kecil, sehingga tidak jelas.
 - Bila ditambah gambar * nya lagi, akan jauh lebih baik.

Jember, 19 Juli 2017

Validator

Ika Lita N., S.Pd., M.Pd.

D.2 Instrumen Validasi Komik Digital oleh Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI KOMIK DIGITAL OLEH AHLI MEDIA

LEMBAR VALIDASI KOMIK DIGITAL PADA POKOK BAHASAN
PENCEMARAN LINGKUNGAN
AHLI MEDIA

Mata Pelajaran : Biologi
Pokok Bahasan : Pencemaran Lingkungan
Petunjuk :

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
2. Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar validasi ini
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
4 : sangat baik
3 : baik
2 : kurang baik
1 : tidak baik

Identitas Validator

Nama : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.
NIP : 198801202012121001
Alamat Rumah : Perum Puri Bunga Nirwana, cluster Bintaro C-19.
Jenis Kelamin : Laki-laki
Usia : 29 tahun
Pendidikan Terakhir : S2
Tempat Mengajar : Prodi Pendidikan Biologi FKIP UNEJ
Lama Mengajar : 4 Tahun

SUBKOMPONEN	BUTIR	SKOR			
		1	2	3	4
A. Aspek rekayasa perangkat lunak	1. Efektif dan efisien dalam pengembangan dan penggunaan media pembelajaran				✓
	2. Maintainable (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)			✓	
	3. Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana pengoperasiannya)				✓
	4. Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai hardware dan software yang ada)			✓	
	5. Kecerahan teks, grafis/animasi/audio				✓
B. Aspek Komunikasi Visual	6. Komunikatif (sesuai sasaran dan dapat diterima dengan keinginan sasaran)			✓	
	7. Kreatif dalam ide dan penerangan gagasan				✓
	8. Visual (layout, design, typography, warna)				✓
C. Fungsi Keseluruhan	9. Komik Digital menumbuhkan sikap mandiri dan lebih sedikit meminta bantuan guru				✓
	10. Komik Digital yang dikembangkan dengan spesifikasi yang dapat dijangkau oleh sekolah			✓	
	11. Secara keseluruhan Komik Digital dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan				✓

(Sumber : Wahono, 2006 termodifikasi)

Catatan validator :

Siswa umum komik digital ini sudah baik dan layout cukup diperhatikan.



D.3 Instrumen Validasi Komik Digital oleh Pengguna (Guru)

D.3 INSTRUMEN VALIDASI KOMIK DIGITAL OLEH PENGGUNA (GURU)
LEMBAR VALIDASI KOMIK DIGITAL PADA POKOK BAHASAN
PENCEMARAN LINGKUNGAN
OLEH PENGGUNA (GURU)

Mata Pelajaran : Biologi
Pokok Bahasan : Pencemaran Lingkungan
Petunjuk :

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
2. Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar validasi ini
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
4 : sangat baik
3 : baik
3 : kurang baik
1 : tidak baik

Identitas Validator

Nama : Dra. Maisaro .M.Si
NIP : 19691105 199601 2 001
Alamat Rumah : Jl. A.yani 130 Kertosari Pakusari jember
Jenis Kelamin : Perempuan
Usia : 47 Tahun
Pendidikan Terakhir : S₂ MIPA BIOLOGI
Tempat Mengajar : SMPN 1 Pakusari
Lama Mengajar : 20 Thn

SUBKOMPONEN	BUTIR	SKOR			
		1	2	3	4
A. Isi/Materi	1. Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran			✓	
	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 dipahami (komunikatif)			✓	
	9. Desain tulisan, gambar mudah dipahami siswa			✓	
	10. Menyajikan gambar atau ilustrasi yang fungsional				✓
C. Fungsi Keseluruhan Komik Digital	11. Mendorong aktivitas belajar siswa secara kontekstual				✓
	12. Mendorong siswa terjadi interaksi antara siswa dengan sumber belajar			✓	
	13. Mendorong rasa ingin tahu siswa				✓
	14. Menyajikan manfaat dan pentingnya materi bagi kehidupan				✓
	15. Menciptakan suasana yang menyenangkan				✓

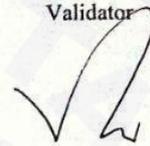
(Adi, 2015)

Catatan validator :

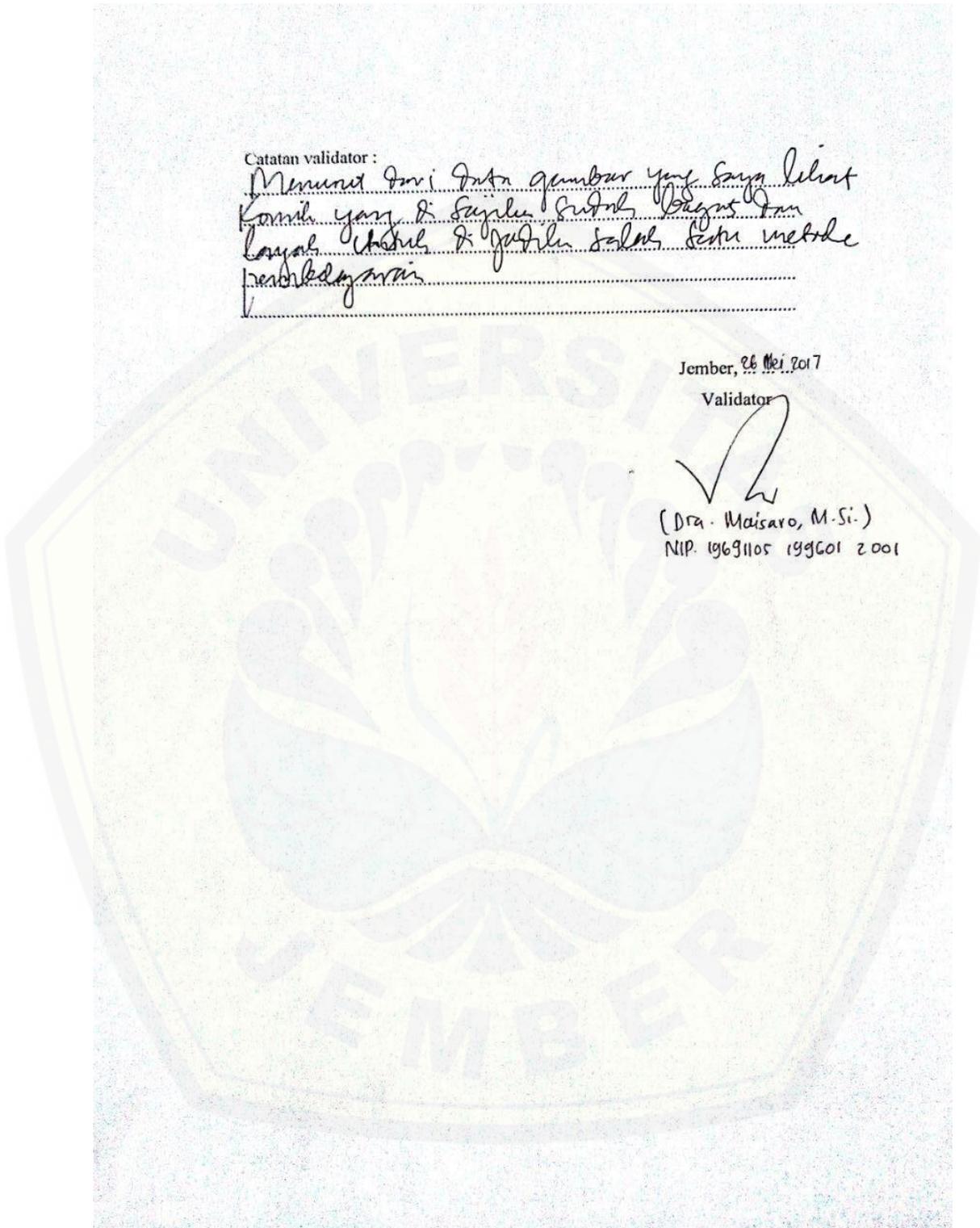
Menurut dari data gambar yang saya lihat
Kamil yang di berikan sudah bagus dan
layak untuk di jadikan salah satu metode
penelitian.

Jember, 26 Mei 2017

Validator



(Dra. Maisaro, M.Si.)
NIP. 19691105 199601 2001



LAMPIRAN E. INSTRUMEN UJI COBA TERBATAS

49

LAMPIRAN E. INSTRUMEN UJI COBA TERBATAS

INSTRUMEN UJI COBA TERBATAS

Nama Responden : Nova Dwi Ananta W.D
 Nama Sekolah : SMPN 1 Pakusari
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : VII/Genap
 Pokok Bahasan : Pencemaran Lingkungan
 Tanggal Evaluasi : 23 Mei 2017

E.1 Uji Keterbacaan Dan Tingkat Kesulitan Media Pembelajaran Berupa Komik Digital pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan

❖ Petunjuk Pengisian

- Berikan tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.
- Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar ini.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
 5 : sangat baik
 4 : baik
 3 : cukup baik
 2 : kurang baik
 1 : tidak baik

No.	Aspek	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Bagaimana pendapat anda terhadap keterbacaan media pembelajaran komik digital yang meliputi :					
	a. Materi yang disajikan	.....	.....	.....	✓	.....
	b. Bahasa yang digunakan	.....	.....	✓	.....	.....

	c. Kalimat yang disajikan	.....	.....	.....	✓	.....
	d. Gambar yang ditampilkan	.....	.....	.....	.....	✓
	e. Kelengkapan penyajiannya	.....	.....	.....	✓	.....
2.	Bagaimana pendapat anda terhadap komponen media pembelajaran komik digital yang meliputi :					
	a. Latihan yang diberikan	.....	.....	.....	✓	.....
	b. Petunjuk yang digunakan	.....	.....	.....	✓	.....
	c. Kalimat yang disajikan	.....	.....	✓	.....	.....
	d. Gambar yang ditampilkan	.....	.....	.....	.....	✓
3.	Bagaimana pendapat anda terhadap keterbacaan dalam kegiatan siswa yang meliputi :					
	a. Bahasa yang digunakan	.....	.....	.....	.....	✓
	b. Latihan soal yang disajikan	.....	.....	.....	✓	.....
4.	Bagaimana pendapat kalian dalam mengerjakan evaluasi konsep berisi soal-soal yang diberikan pada bagian akhir materi	.....	.....	.....	✓	.....

(Sumber: Fadhlulloh, 2008 termodifikasi)

Tuliskan komentar yang anda ingin berikan, yang belum termuat pada komponen di atas :

.....

.....

.....

Jember, 23 Mei 2017

Responden

(*Nof*)
 nova danananta w.D

E.2 Tanggapan Responden (Siswa) Terhadap Media Pembelajaran Komik Digital

❖ Petunjuk Pengisian

1. Berikan tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.
2. Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar ini.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
 - 5 : sangat baik
 - 4 : baik
 - 3 : cukup baik
 - 2 : kurang baik
 - 1 : tidak baik

No	Aspek	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Bagaimana pendapat anda terhadap :					
	a. Materi pembelajaran	.....	.....	.....	√.....	.....
	b. Media pembelajaran komik digital	.....	.....	.....	.....	√.....
2.	Bagaimana perasaan anda terhadap :					
	a. Materi pembelajaran	.....	.....	.....	√.....	.....
	b. Media pembelajaran komik digital	.....	.....	.....	.....	√.....
3.	Bagaimana pendapat anda tentang media pembelajaran komik digital					
	a. Bahasa yang digunakan	.....	.....	.....	√.....	.....
	b. Materi yang disajikan	.....	.....	.....	.....	√.....
4.	Bagaimana pendapat anda tentang media pembelajaran komik digital :					
	a. Penulisan	.....	.....	.....	.....	√.....
	b. Gambar	.....	.....	.....	√.....	.....
	c. Letak gambar	.....	.....	.....	√.....	.....

5.	Media pembelajaran komik digital pada pembelajaran biologi merupakan suatu pengembangan media pembelajaran yang mampu menarik motivasi belajar siswa untuk aktif belajar	.....	.....	.....	✓	.....
6.	Bagaimana pendapat kalian jika kegiatan pembelajaran berikutnya menggunakan media pembelajaran komik digital ?	.....	.....	.....	.....	✓

(Sumber: Fadhiluloh, 2008 termodifikasi)

Tuliskan komentar yang anda ingin berikan, yang belum termuat pada komponen di atas :

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 23 Mei 2017

Responden

(M.)
Nva dari Ananta W. D

LAMPIRAN F. OBSERVASI AKIVITAS SISWA

Observasi Aktivitas Siswa

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA DALAM PENGEMBANGAN
 MEDIA PEMBELAJARAN KOMIK DIGITAL PADA POKOK BAHASAN
 PENCEMARAN LINGKUNGAN

Nama Pengamat : ROSE LOLITA
 Nama Sekolah : SMPN 1 PAKUSARI
 Mata Pelajaran : IPA
 Kelas/Semester : VII 2
 Pokok Bahasan : Pencemaran Lingkungan
 Tanggal Evaluasi : 23 Mei 2017

❖ Petunjuk Pengisian

1. Berikan tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut penilaian anda.
2. Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar ini.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
 - 4 : sangat baik
 - 3 : baik
 - 2 : kurang baik
 - 1 : tidak baik

No	Aspek	1	2	3	4
1.	Siswa dapat memahami materi yang dikemas secara menarik dalam media pembelajaran komik digital				✓
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami siswa				✓
3.	Desain animasi mudah dipahami siswa			✓	
4.	Tercipta interaksi antara siswa dengan				

	sumber belajar (komik digital)					✓
5.	Siswa mendapatkan banyak informasi dari media pembelajaran komik digital					✓
6.	Siswa dapat menjawab kuis dalam media pembelajaran komik digital dengan mudah			✓		

Tuliskan komentar yang anda ingin berikan, yang belum termuat pada komponen di atas :

Pada komik digital ini sudah bagus akan tetapi tulisan terlalu kecil ~~sehingga~~ mungkin karena disajikan dalam bentuk PPT. Siswa sangat tertarik dengan media komik digital karena tidak membosankan jadi bagus jika digunakan untuk mengajar pada materi "Peremaran Lingkungan".

Jember, Mei 2017

Responden



(ROSELOLITA)

Observasi Aktivitas Siswa

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA DALAM PENGEMBANGAN
MEDIA PEMBELAJARAN KOMIK DIGITAL PADA POKOK BAHASAN
PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Nama Pengamat : Addien Zulta Karimah
 Nama Sekolah : SMPN 1 PAKUSARI
 Mata Pelajaran : IPA
 Kelas/Semester : 7/2
 Pokok Bahasan : pencemaran lingkungan
 Tanggal Evaluasi : 23/05/2019

❖ Petunjuk Pengisian

1. Berikan tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut penilaian anda.
2. Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar ini.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
 - 4 : sangat baik
 - 3 : baik
 - 2 : kurang baik
 - 1 : tidak baik

No	Aspek	1	2	3	4
1.	Siswa dapat memahami materi yang dikemas secara menarik dalam media pembelajaran komik digital				✓
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami siswa				✓
3.	Desain animasi mudah dipahami siswa				✓
4.	Tercipta interaksi antara siswa dengan			✓	

	sumber belajar (komik digital)				
5.	Siswa mendapatkan banyak informasi dari media pembelajaran komik digital				✓
6.	Siswa dapat menjawab kuis dalam media pembelajaran komik digital dengan mudah				✓

Tuliskan komentar yang anda ingin berikan, yang belum termuat pada komponen di atas :

Siswa sudah cukup tertarik dengan media komik digital dan lebih menarik siswa untuk belajar. Namun, bahasanya kurang dipermudah dan dipolakan oleh anak SMP.

Jember, Mei 2017

Responden

Almely
 (Adduain 3.k)

LAMPIRAN G. SKENARIO KOMIK**SKENARIO KOMIK BIOLOGI**

Setting 1

Ketika pulang sekolah, Obit melihat Ibu sedang membersihkan sampah di halaman rumah

Obit : “siang bu.. !”

Ibu : “ eh obit udah pulang”

Obit : “Ibu lagi ngapain ?”

Ibu : “Ini Ibu lagi membersihkan sampah biar rumah kita tidak tercemar !”

Obit : “emang tercemar itu apa sih bu ..?”

Ibu : “Loh, obit belum tahu tercemar itu apa, terus selama ini kamu sekolah belajar apa aja sayang ... !”

Obit : “hehe gak tahu bu, banyak yang dipelajari”

Ibu : “begini sayang ... tercemar itu lebih tepatnya pencemaran lingkungan yang merupakan masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.”

Obit : “ohh jadi pencemaran lingkungan itu bisa mengganggu fungsi dari lingkungan itu sendiri bu ..?”

Ibu : “iya obit, pencemaran lingkungan mempengaruhi keseimbangan lingkungan seperti contohnya saja yang ada di halaman rumah kita,.. paham obit ?”

Obit : “paham bu, contohnya ayah buang batang rokok ke halaman dan obit juga selalu buang kertas dan sampah tidak pada tempatnya.!”

Ibu : “nah itu kamu tau obit..... ! semua itu contoh yang bisa menimbulkan pencemaran lingkungan tetapi itu hanya contoh kecil saja, masih banyak contoh yang lainnya.”

Obit : “apakah pencemaran lingkungan ada macam-macamnya bu ?”

- Ibu : “ macam-macam pencemaran lingkungan yaitu pencemaran air, pencemaran udara, dan pencemaran tanah !”
- Obit : “pencemaran air itu apa bu ?”
- Ibu : “ pencemaran air itu masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air. Akibatnya, kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.”
- Obit : “ apa yang mempengaruhi pencemaran air bu .?”
- Ibu : “pencemaran air dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain limbah industri, limbah rumah tangga, dan limbah pertanian.”
- Obit : “biasanya kalau ada faktornya ada dampaknya juga kan bu ?”
- Ibu : “ ya tentunya ada sayang.”
- Obit : “ terus apa dampaknya bu ?”
- Ibu : “ sudah sudah sana masuk, ganti baju dulu, bau ini !”
- Obit :” tapi bu pertanyaanku belum dijawab !”
- Ibu : “ itu ada ayah di dalam, coba tanya ayah !”
- Obit : “ sungguh,ayah datang lebih awal, asyik !”

Setting 2

- Obit : “ ayah obit mau bertanya sesuatu !”
- Ayah : “ tanya apa obit ?”
- Obit : “ apa saja dampak pencemaran air ?”
- Ayah : “dampak dari pencemaran air antara lain penurunan kualitas lingkungan, gangguan kesehatan, pemekatan hayati, mengganggu pemandangan, dan lain-lain.!”
- Obit : “ oh.. pemekatan hayati itu apa yah ?”
- Ayah : “ pemekatan hayati itu begini obit, Coba kamu pikirkan apabila suatu perairan tercemar oleh bahan beracun. Bahan beracun itu dapat meresap ke dalam tubuh alga, atau mikroorganisme lainnya kan !
- Obit : “ iya ayah, terus apa yang akan terjadi selanjutnya yah ?”

Ayah : “ Selanjutnya, hewan-hewan kecil (zooplankton) akan memakan alga tersebut, kemudian zooplankton akan dimakan oleh ikan-ikan kecil dan ikan besar akan memakan ikan yang kecil. Apabila ikan-ikan besar tersebut ditangkap oleh manusia dan dimakan, maka bahan beracun tersebut akan masuk ke dalam tubuh manusia.”

Obit : “ kalau bahan beracun masuk ke dalam tubuh manusia itu kan bahaya yah, apalagi sering makan ikan yang beracun itu !”

Ayah : “ nah itu obit paham maksud ayah, tumben paham biasanya hampa !” (sambil tertawa)

Obit : “obita paham lah , kalau begitu obit ganti baju dulu yah, terima kasih yah obit jadi tambah ngerti !”

Ayah : “ ok obit .. sama-sama !”

Setting 3

Disebuah kamar

Obit : “ emon aku pulang !”

Emon : “ hey obit sudah pulang yaa !”

Obit : “ kamu lagi ngapain, kenapa jendela kamu tutup emon ? biasanya siang-siang begini selalu kamu buka !”

Emon : “ iya obit, ini banyak asap-asap kendaraan. Sekarang udara semakin tercemar !”

Obit : “ oh iya emon aku ingat sesuatu, tadi ibu memberi tahuku tentang pencemaran udara, pencemaran udara itu apa ?”

Emon : “ Pencemaran udara yaitu sebagai suatu kondisi dimana udara mengandung senyawa-senyawa kimia atau substansi fisik maupun biologi dalam jumlah yang memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia, hewan, ataupun tumbuhan, serta merusak keindahan alam serta kenyamanan.”

Obit : “ seperti contoh asap-asap kendaraan itu ya emon !”

Emon : “ iya obit, bukan hanya itu saja masih banyak faktor-faktor penyebab pencemaran udara !”

- Obit : “ faktor-faktor apa saja itu emon ?”
- Emon : “ ada dua faktor penyebab yaitu aktivitas alam dan aktivitas manusia.”
- Obit : “ kalau aktivitas alam contohnya apa emon ?”
- Emon : “ kalau aktivitas alam itu contohnya bencana alam seperti meletusnya gunung berapi dapat menghasilkan abu vulkanik yang mencemari udara sekitar yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan tanaman dan kebakaran hutan yang terjadi akan menghasilkan karbon dioksida dalam jumlah banyak yang dapat mencemari udara dan berbahaya bagi kesehatan hewan dan manusia.”
- Obit : “ kalau aktivitas manusia apa emon !”
- Emon : “ nah kalau aktivitas manusia itu salah satu contohnya asap kendaraan itu obit “
- Obit : “ contoh yang lainnya apa ?”
- Emon : “ contoh yang lainnya itu ada pembakaran sampah, asap rokok, asap-asap industri, dan senyawa kimia buangan seperti CFC !”
- Obit : “ ya ya .. kalau dampak dari pencemaran udara itu apa ?”
- Emon : “dampak pencemaran udara antara lain bagi kesehatan, tumbuhan, efek rumah kaca, dan rusaknya lapisan ozon.
- Obit : “ oh, bisa dijelaskan dampak pencemaran bagi kesehatan, emon ?”
- Emon : “kalau kesehatan , kesehatan kita terutama saluran pernafasan yang akan terinfeksi karena merupakan gerbang masuknya udara ke dalam tubuh jika udara tercemar dan masuk ke tubuh kita maka yang akan terjadi akan membahayakan kesehatan kita karna udara yang kotor itu”
- Obit : “oh iya di dekat sekolah ada TPA kan, tempat pembuangan sampah, apa itu bisa mengganggu kesehatan juga ? “
- Emon : “ jelas mengganggu lah, terutama mengganggu pernafasan kita, bayangkan saja saat kita melewati area itu tercium bau yang sangat menyengat bukan ?”

- Obit : “iya emon, baunya busuk sekali, aku terkadang sampai batuk-batuk jika tercium bau itu !”
- Emon : “nah itu kamu tahu obit !. beda lagi dengan efek rumah kaca, dimana konsentrasi karbon dioksida dan karbon monoksida yang tinggi di atmosfer akan memicu terjadinya efek rumah kaca, yakni peningkatan suhu bumi.”
- Obit : “terus emon !”
- Emon : “hmm CO dan CO₂ akan membentuk semacam lapisan yang akan menahan panas bumi keluar, sehingga panas yang ditimbulkan bumi akan terkungkung di dalam seperti pada rumah kaca.”
- Obit : “oh jadi begitu ..., eh iya emon, emon tau tidak apa penyebab rusaknya lapisan ozon ?”
- Emon : “Penyebab rusaknya atau menipisnya lapisan ozon yaitu oleh Bahan Perusak Ozon (BPO) yang diemisikan dari berbagai kegiatan, baik dalam menggunakan atau memproduksi barang mengandung BPO. Ancaman yang diketahui terhadap keseimbangan ozon adalah kloroflorokarbon (CFC) yang mengakibatkan menipisnya lapisan ozon. CFC digunakan oleh masyarakat modern dengan cara yang tidak terkira banyaknya, misalnya dengan : AC, Kulkas, kaleng semprot untuk pengharum ruangan, dll.”
- Obit : “wah emon ternyata pintar !”
- Emon : “mangkanya banyak-banyak baca buku dan belajar biar tahu obit, jangan main saja obit !”
- Obit :” ehh baru ingat aku ada janji dengan jojo dan leo, mau main di lapangan bola, ya sudah aku pergi dulu yaa emon !”
- Emon : “hey obit jangan pulang terlalu malam, nanti ibu marah !”

Setting 4

Di sebuah lapangan bola di dekat rumah, leo dan jojo sedang duduk-duduk membicarakan sesuatu.

Leo : “ eh jojo kamu semalem nonon TV21 gak ?”

Jojo : “ enggak, emang kenapa ?”

Leo : “ ada tayangan tentang lingkungan gitu jojo .., aku lihat tanah di lapangan ini jadi ingat tayangan itu ! “

Jojo : “ tayangan apa sih, sejak kapan kamu nonton acara begituan, biasanya cartoon yang kamu tonton !”

Leo : “ sejak semalem, gara-gara mama nonton acara itu, eh aku juga ikut-ikut nonton deh !”

Jojo : “emang acaranya tentang apa leo, aku jadi penasaran !”

Leo : “ acara nya itu membahas tentang pencemaran tanah .”

Jojo : “ hah .. pencemaran tanah ! apa tuh pencemaran tanah “

Leo : “ pencemaran tanah itu suatu keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan mengubah lingkungan tanah alami.”

Jojo :” berarti yang awalnya lingkungan tanah alami sudah tidak alami lagi ya, gara-gara tanahnya tercemar !“

Leo : “ iya jojo ... “

Jojo : “ kenapa bisa begitu ya leo ?”

Tiba-tiba obit datang

Obit : “hey leo .. hey jojo, maaf terlambat !”

Leo : “ ahh kamu emang biasa terlambat kok, bukan hal asing lagi buat kita !”

Obit : “ hehe maaf deh, habisnya tadi aku dapat ilmu banyak tentang pencemaran lingkungan dari ibu,ayah dan emon !”

Jojo : “ nah ini kita lagi bahas pencemaran juga obit, ehh leo tadi pertanyaanku belum kamu jawab!”

Leo : “ ohh iya, kamu tadi tanya kenapa bisa terjadi pencemaran tanah ya ?”

Jojo : “ iya leo “

- Leo : “ begini ada faktor-fakor penyebab pencemaran tanah, di antaranya limbah domestik, limbah industri, dan limbah pertanian.”
- Obit : “ wah leo sejak kapan kamu jadi pintar begitu !”
- Leo : “ sejak aku lahir, hanya saja baru kelihatan sekarang obit !”
- Jojo : “ hahaha leo leo, kalau bukan gara-gara kamu nonton TV21 ya gak bakal kamu bisa jelasin tentang hal itu !”
- Obit : “ oh oh ternyata leo nonton acara TV21 pantesan lancar jelasinnya
“ (sambil tertawa)
- Leo : “ hehe iya obit !”
- Jojo : “ heh leo limbah domestik itu apa ?”
- Leo : “ limbah domestik itu berasal dari daerah seperti pemukiman penduduk kayak pedagang, tempat usaha, hotel dan lain-lain,ada juga kelembagaan seperti kantor-kantor pemerintahan dan swasta, serta tempat-tempat wisata. Limbah domestik tersebut dapat berupa limbah padat dan cair.”
- Obit : “ apa bedanya limbah padat dan cair leo ?”
- Leo : “ kalau limbah padat dapat berupa senyawa anorganik yang tidak dapat dimusnahkan atau diuraikan oleh mikroorganisme. Seperti plastik,serat, keramik, kaleng-kaleng dan bekas bahan bangunan yang menyebabkan tanah menjadi kurang subur.”
- Obit : “kalau limbah cair apa leo ?”
- Leo : “kalau limbah cair dapat berupa tinja, deterjen, oli, cat. Jika meresap ke dalam tanah akan merusak kandungan air tanah bahkan dapat membunuh mikroorganisme di dalam tanah.”
- Jojo : “kalau dampak pencemaran tanah apa saja?”
- Leo : “dampak pencemaran tanah antara lain dapat mengganggu kesehaan, mengurangi kesuburan tanah, membuat tumbuhan dan makhluk hidup lain mati, menimbulkan wabah penyakit, dan merusak keindahan atau estetika.”
- Jojo : “ya ya aku paham sekarang !”

- Obit : “asyik ... banyak tambahan ilmu hari ini , tapi ngomong-ngomong kita gak jadi main, lihat mau turun hujan tuh !”
- Jojo : “ ya sudah kita main besok saja, eh iya leo ... kenapa pencemaran tanah dapat mengurangi kesuburan tanah ?”
- Leo : “karena ketika tanah tercemar dengan berbagai macam zat yang merugikan (baik zat kimia atau non kimia), maka akan menurunkan tingkat kesuburan tanah. Tanah tidak subur sebab zat-zat polutan sudah merusak jaringan kesuburan tanah tersebut. Akibatnya banyak tanaman yang tidak akan bisa tumbuh dengan baik”
- Jojo : “wah leo ternyata pintar yaa ...”
- Leo : “hehe saya memang pintar, ok jojo obit lanjut di sekolah yaa cerita-cerita nya, sampai jumpa !”
- Obit : “ iya sampai jumpa !”
- Jojo : “ sampai jumpa !” (sambil melambaikan tangan)

Setting 5

Saat jam istirahat anak-anak berkumpul di taman sekolah

- Obit : “ leo leo kelanjutan cerita kemarin waktu di lapangan bola gimana ?”
- Leo : “ oh masalah pencemaran tanah itu tah ?”
- Obit : “ iya mumpung disini ada zizi dan jojo lanjutkan yang kemarin ! “
- Zizi : “ kalian bahas pencemaran lingkungan ? pencemaran tanah itu kan salah satu macam-macam dari pencemaran lingkungan !”
- Jojo : “ iya kah zizi ? aku kok baru tau ya !”
- Zizi : “ iya jojo, pencemaran lingkungan itu ada 3 macam yaitu pencemaran air, pencemaran udara, dan pencemaran tanah !”
- Obit : “ iya jojo, zizi benar kemarin ibuku juga berkata seperti itu !”
- Jojo : “ hehehe ternyata aku yang ketinggalan informasi ya !”
- Leo : “ dasar jojo emang yang kamu tau apa ? bisanya makan saja !” (sambil tertawa)
- Jojo : “ apa kau bilang leo ... !” (sambil berdiri dengan nada tinggi)

Leo : “ hehe maaf jojo, hanya bercanda kok ! “

Kemudian leo berlari dikejar kejar jojo, anak-anak pun tertawa terbahak-bahak

Zizi : “ hahaha dasar leo, sudah tau jojo sifatnya seperti itu, masih saja dikata-katain !”

Obit : “ hahaha terus kejar jojo meskipun begitu mereka teman sejati zizi, kemana-mana selalu bersama !” (sambil tertawa)

Zizi : “ iya kamu benar obit “

Tiba-tiba pak guru datang menghampiri nobita dan sizuka

Pak guru : “ sedang apa kalian disini ?”

Zizi : “ eh pak guru, ini pak kita lagi bahas pencemaran lingkungan !“

Obit : “ iya pak, oh iya pak mumpung ada pak guru, obit mau bertanya sesuatu , boleh tidak pak ?”

Pak guru : “ boleh obit, mau tanya apa ?”

Obit : “ begini pak saya mulai kemarin dapat banyak ilmu tentang pencemaran lingkungan, mulai dari macam-macamnya, faktornya dan dampaknya. Tapi saya belum tau cara mencegah atau menanggulangi hal itu bagaimana pak !”

Pak guru : “ oh.. semua pencemaran pasti akan merugikan makhluk hidup terutama manusia, penyebab pencemaran air,udara,dan tanah tidak jauh beda !”

Zizi : “ ohh jadi harus dicegah ya pak supaya tidak tambah membahayakan lingkungan kita !”

Pak guru : “ benar zizi, jadi upaya pencegahan adalah mengurangi sumber dampak lingkungan yang lebih berat.”

Obit : “apa sajakah upaya yang dilakukan pak ?”

Pak guru : “ upaya pencegahan atas pencemaran lingkungan, antara lain mengatur sistem pembuangan limbah industri sehingga tidak mencemari lingkungan, menempatkan industri atau pabrik terpisah dari kawasan permukiman penduduk, melakukan pengawasan atas penggunaan beberapa jenis pestisida, insektisida dan bahan kimia

lain yang berpotensi menjadi penyebab dari pencemaran lingkungan.”

Zizi : “selain itu, adakah upaya pencegahan pencemaran lingkungan yang lain pak ?”

Pak guru : “ada zizi,.. misalnya melakukan penghijauan, memberikan sanksi atau hukuman pada pelaku perusak lingkungan, penggunaan lahan ramah lingkungan, dan melakukan penyuluhan atau pendidikan lingkungan.”

Zizi : “ iya iya pak zizi sekarang mengerti !”

Pak guru : “ bagus zizi ... obit kamu mengerti tidak ?”

Obit : “ hehe ... iya pak obit mengerti, terima kasih ilmunya ya pak !”

Bel masuk berbunyi, anak-anak berhamburan masuk kelas

Pak guru : “ sama-sama obit, ok anak-anak ayo waktunya kalian masuk kelas, belajar yang sungguh-sungguh !”

Zizi : “ baik pak . ayo obit kita masuk !”

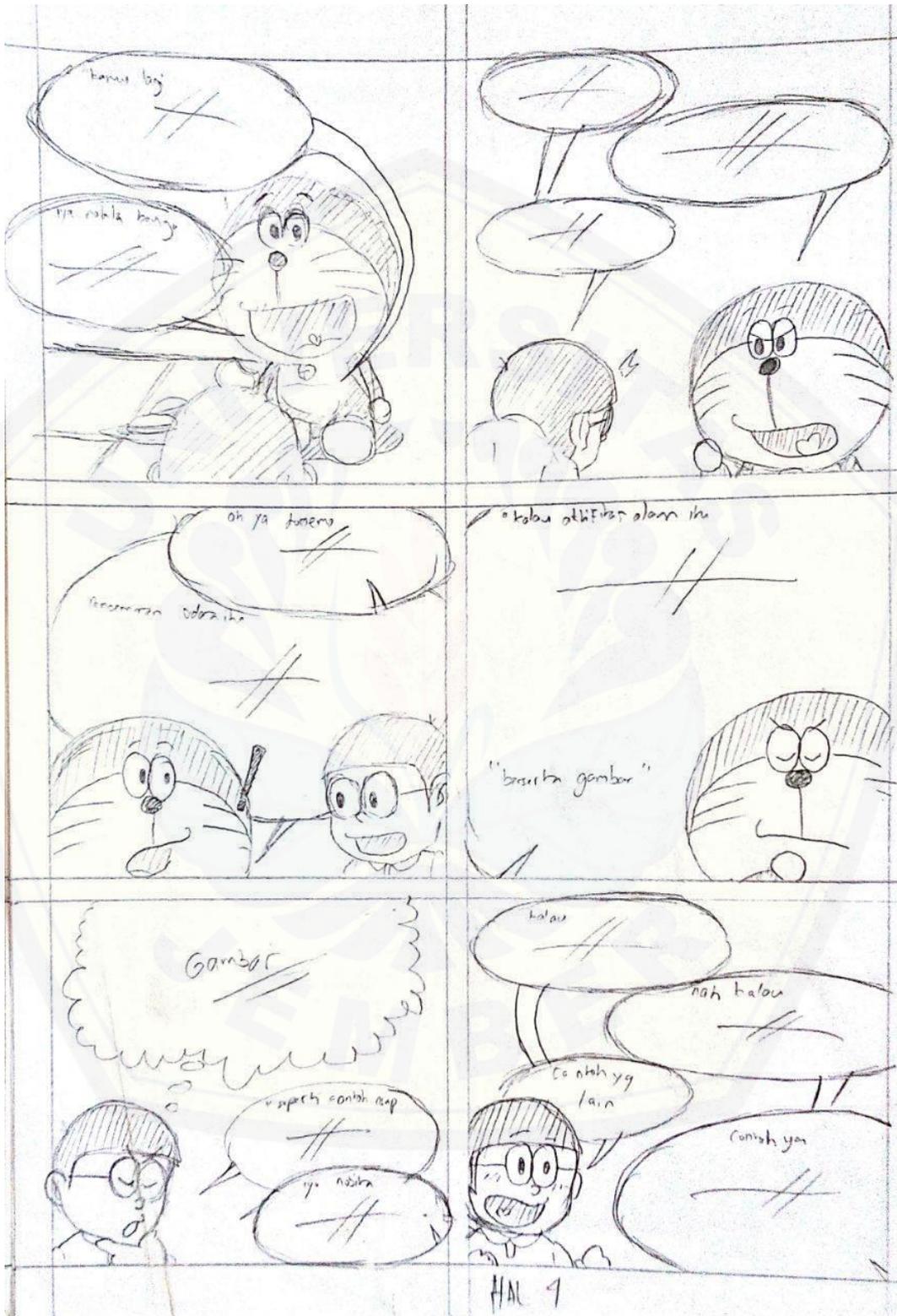
Obit :” iya ayo !”

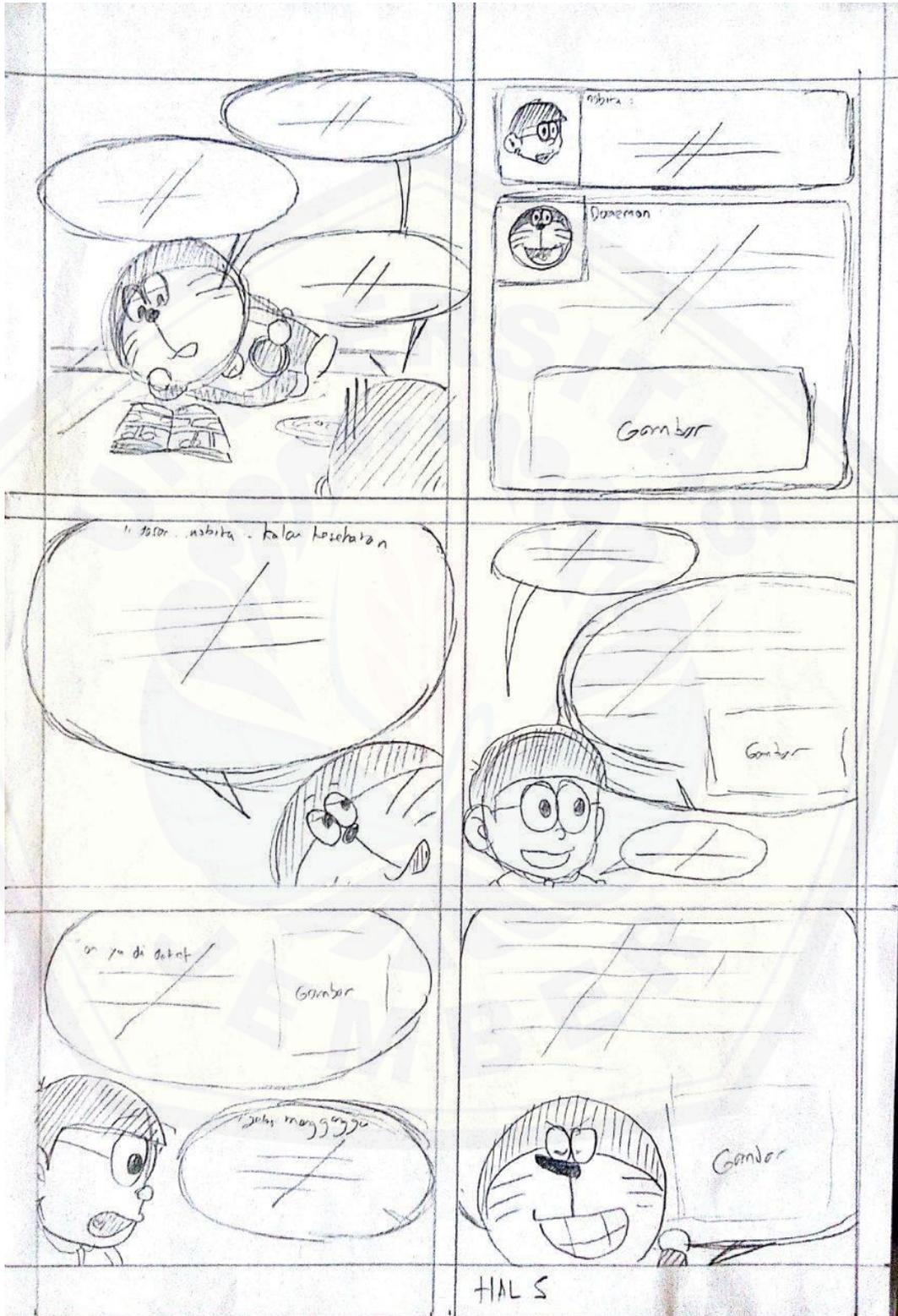
Bantu Obit mengerjakan PR yuk !

1. Apa yang dimaksud dengan pencemaran lingkungan ?
2. Sebutkan macam-macam dari pencemaran lingkungan ?
3. Sebutkan dampak pencemaran bagi ekosistem ?
4. Bagaimana cara menanggulangi dampak pencemaran lingkungan ?

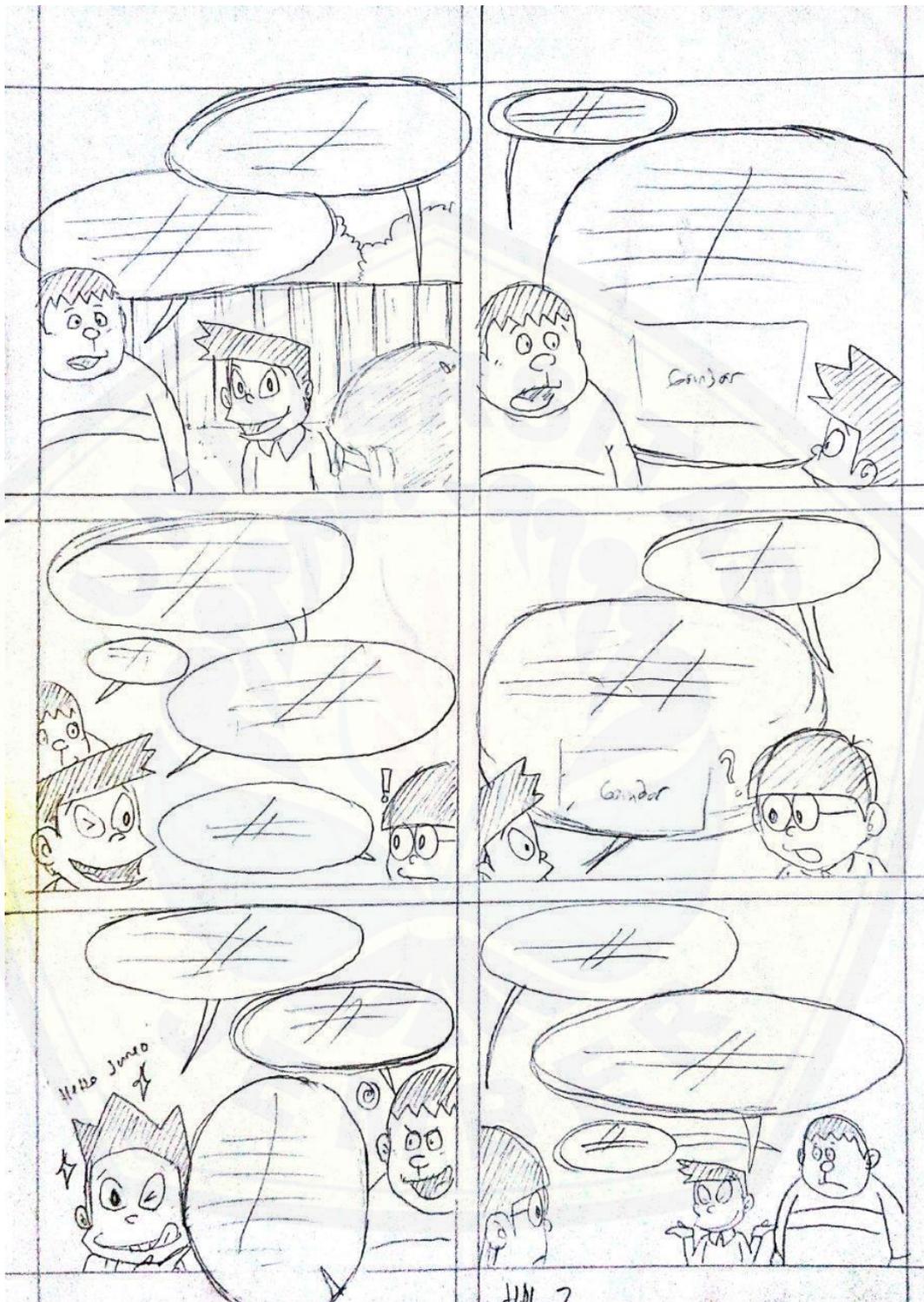






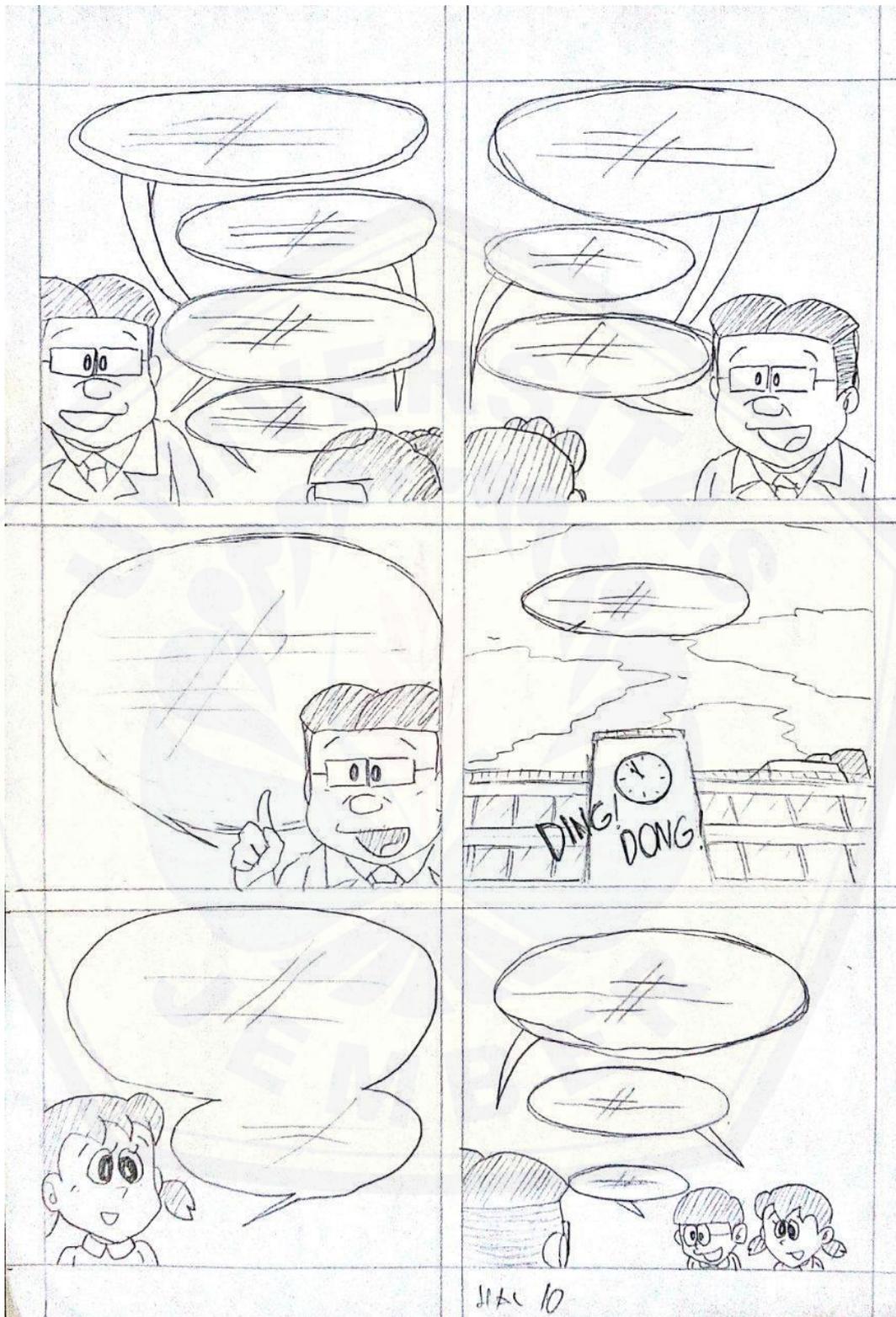










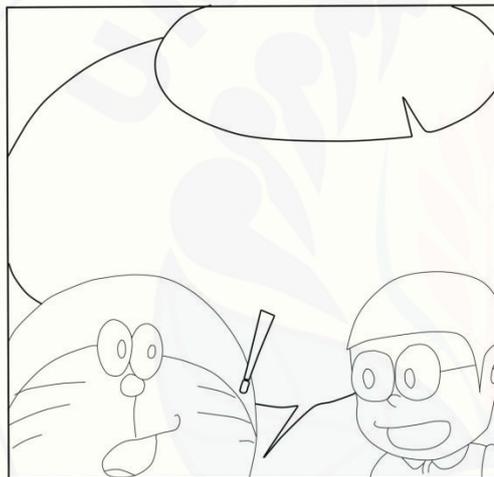
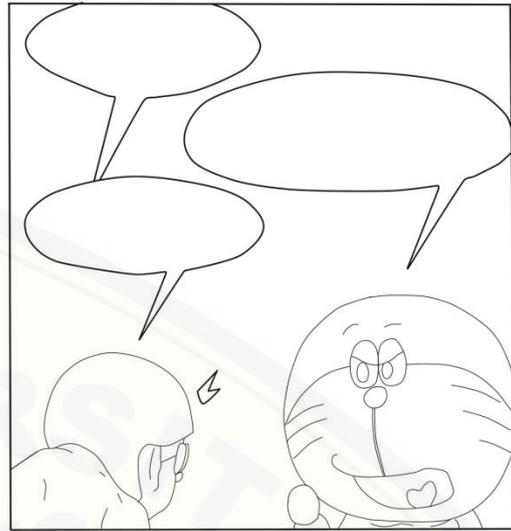


b. Penggambaran ulang sesuai storyboard dengan menggunakan aplikasi komputer





















- c. Salah satu bagian komik digital yang selesai pada tahap coloring atau pewarnaan



LAMPIRAN I. FOTO KEGIATAN



Gambar I.1 Peneliti menjelaskan tampilan media pembelajaran



Gambar I.2 Siswa mengamati media yang ditampilkan peneliti



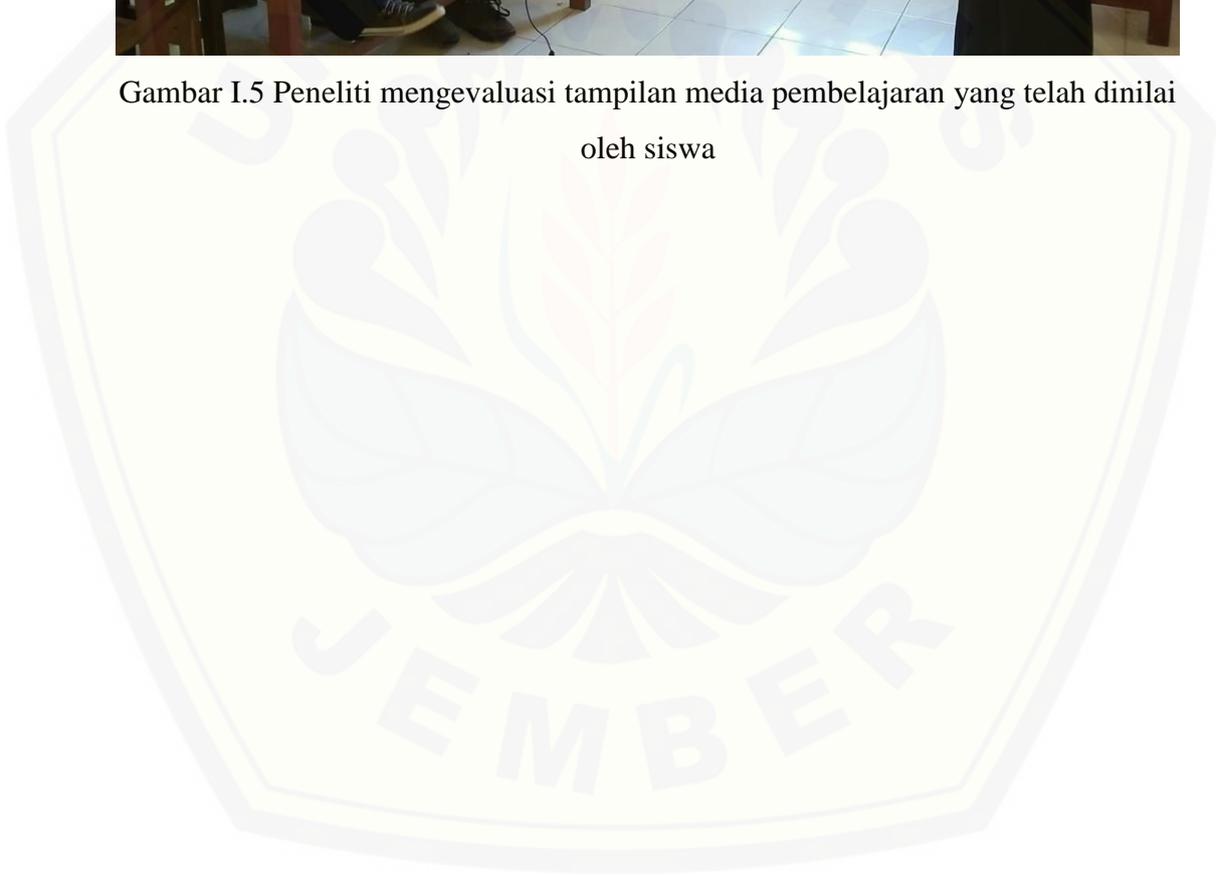
Gambar I.3 Siswa mengamati media yang ditampilkan peneliti



Gambar I.4 Siswa mengisi angket



Gambar I.5 Peneliti mengevaluasi tampilan media pembelajaran yang telah dinilai oleh siswa



LAMPIRAN J. SURAT SELESAI PENELITIAN

	PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER DINAS PENDIDIKAN SEKOLAH MENEGAH PERTAMA SMP NEGERI 1 PAKUSARI Jl. Sumberpinang - Pakusari, Jember Telp. 085100762303 e-mail: smpnpakusarissn@gmail.com	
---	---	---

Nomor	: 670/ 60 /413.5/20523871/2017	Pakusari, 8 Juni 2017
Lampiran	: -	
Perihal	: Ijin Penelitian	Kepada Yth.Sdr.Dekan/Pembantu Dekan I Prodi Pendidikan Biologi Jember Di Tempat

Menindaklanjuti surat dari Fakultas Prodi Pendidikan Biologi Jember Nomor : 3747/UN25.1.5/LT/2017 tanggal 24 Mei 2017 perihal Permohonan Ijin Penelitian, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: AYUNI DWI ANGGRAENI
NIM	: 130210103024
Fakultas	: Prodi Pendidikan Biologi Jember

Benar-benar telah melakukan penelitian tentang "pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa Kelas VII di SMPN 1 Pakusari Kabupaten Jember" pada tanggal 26 Mei 2017

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.


DR. LADJER PUDJIANTO, M.Pd
NIP.19620531 1984031 007