



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
E-ATLAS BERBASIS MOBILE LEARNING
PADA MATERI STRUKTUR SEL
DI SMA N 1 KANDANGSERANG

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Biologi

oleh

Diah Agung Setiawati

4401414067

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2018

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran *E-atlas* berbasis *Mobile Learning* pada Materi Struktur Sel di SMA N 1 Kandangserang" disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan tercantum dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan dengan program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 16 November 2018



Diah Agung Setiawati

4401414067

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Media Pembelajaran *E-atlas* Berbasis *Mobile Learning* pada Materi Struktur Sel di SMA N 1 Kandangserang

disusun oleh

Diah Agung Setiawati

4401414067

telah dipertahankan di hadapan sidang panitia ujian skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 23 November 2018

Panitia:

Ketua



Prof. Dr. S. Darmin, M.Si.
NIP. 196601231992031003

Penguji Utama

Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si
NIP 196210281988032002

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Ning Setiati, M.Si.
NIP 195903101987032001

Sekretaris

Drs. Endah Peniati, M.Si.
NIP 1965111619910320001

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St.
NIP 196203081990021001

MOTTO

- Mimpinya kita adalah tanggung jawab kita untuk mewujudkannya bukan orang lain
- Setiap perjuangan akan berakhir dengan kebahagiaan dengan proses yang dihiasi pengorbanan

PERSEMBAHAN

- Untuk kedua orang tuaku tercinta (Bapak Waridin & Ibu Mundriyah) yang selalu memberikan doa, semangat, kasih sayang dan segenap kemampuannya untukku
- Untuk adikku tersayang, Dedi Agung Setiawan
- Untuk almamaterku program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Semarang

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Media Pembelajaran *E-atlas* berbasis *Mobile Learning* pada Materi Struktur Sel di SMA N 1 Kandangserang”**.

Gambaran umum skripsi ini yaitu tentang pengembangan sebuah media yang dapat membantu siswa dalam belajar pada materi struktur dan fungsi sel. Media yang dikembangkan berupa media *mobile learning* dengan memanfaatkan perkembangan teknologi *smartphone*. Penelitian ini dilakukan di SMA N 1 Kandangserang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya saran, bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi S1 di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi FMIPA UNNES yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Ning Setiati, M.Si. dan Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St. selaku dosen pembimbing yang penuh kesabaran dalam membimbing, memberi arahan, motivasi, dan nasihat yang luar biasa.
5. Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si. selaku dosen penguji utama yang telah memberikan arahan, nasihat dan masukan kepada penulis demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini.
6. Dr. Sigit Saptono, M.Pd. dan Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St. selaku dosen yang telah bersedia menjadi validator materi dan media, serta telah memberikan kritik dan saran positif sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Dr. Wiwi Isnaeni, M.S. selaku dosen wali yang selalu memberikan bimbingan, nasehat, dan motivasi.

8. Drs. Daenuri, M.Pd.I. Kepala SMA N 1 Kandangserang dan para stafnya yang telah memberikan izin melaksanakan penelitian serta kemudahan administrasi selama proses penelitian.
9. Yulia Jum'ati S.Pd. selaku guru biologi yang telah memberikan bimbingan, membantu memberikan kesempatan dan kemudahan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.
10. Siswa-siswi kelas XI MIA SMA N 1 Kandangserang yang telah membantu dan bekerjasama selama pelaksanaan penelitian.
11. Sahabatku Ida, Yogi, Afi, Rianti yang telah memberikan dukungan, saran dan motivasi.
12. Teman-teman kos Wisma Pertiwi yang memberikan dukungan dan semangat.
13. Teman-teman rombel 3 Pendidikan Biologi yang selalu memberi dukungan dan semangat.

Semoga amal baik mereka mendapatkan balasan dari Allah SWT. Proses penyusunan skripsi yang telah berakhir ini semoga menjadi berkah bagi penulis. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Semarang, 16 November 2018

Penulis

ABSTRAK

Setiawati, Diah Agung. 2018. “Pengembangan Media Pembelajaran *E-atlas* berbasis *Mobile Learning* pada Materi Struktur Sel di SMA N 1 Kandangserang.” Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. Dr. Ning Setiati, M.Si. dan Ir. Tyas Agung Pribadi, M. Sc.St.

Kata kunci : *E-atlas*, *mobile learning*, pengembangan, struktur dan fungsi sel

Sel merupakan salah satu materi yang dianggap sulit karena tidak dapat dilihat secara langsung oleh siswa sehingga memerlukan visualisasi gambar secara detail untuk menjelaskan struktur maupun proses yang terjadi di dalamnya. Kondisi di sekolah, media dengan visualisasi yang memadai untuk mempelajari struktur dan fungsi sel masih sangat minim dijumpai. Media yang digunakan di sekolah berupa buku modul dan buku paket namun belum dilengkapi dengan gambar-gambar yang menampilkan struktur sel secara baik. Media yang dapat membantu dalam mengatasi masalah tersebut salah satunya adalah media berbasis *mobile learning*, karena dapat ditampilkan gambar yang lebih jelas dan menarik serta dapat disertai dengan animasi atau video. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media *mobile learning* berupa *E-atlas* struktur dan fungsi sel. Penelitian ini merupakan desain penelitian *research and development* (R&D) dengan tahapan identifikasi masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain produk, revisi desain produk, uji coba skala kecil, revisi produk, uji coba skala besar, revisi produk dan produk final. Media *E-atlas* kemudian dianalisis kelayakannya sebagai media pembelajaran sel di SMA N 1 Kandangserang. Validasi media dilakukan oleh ahli media dan ahli materi sedangkan uji skala kecil dilakukan oleh guru dan 15 siswa Kelas XI Tahun Ajaran 2017/2018. Pada uji coba skala besar sampel yang digunakan adalah siswa Kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2 Tahun Ajaran 2018/2019. Media yang dihasilkan berupa *E-atlas* sebagai media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi android, media ini berisi lebih banyak gambar yang dilengkapi dengan keterangan gambar serta video untuk melengkapi media, gambar disajikan secara urut dan logis sehingga memudahkan dalam memahami materi. Hasil penilaian validasi media *E-atlas* struktur dan fungsi sel oleh ahli materi mendapatkan persentase sebesar 90% (sangat layak), oleh ahli media mendapatkan 91,07% (sangat layak), tanggapan guru mendapatkan nilai 82,69% (sangat baik) dan tanggapan siswa mendapatkan nilai 84,23% (sangat baik). Efektivitas belajar yang dilihat dari hasil belajar siswa berdasarkan nilai *pre test* dan *post test* menunjukkan terjadi peningkatan pengetahuan dengan rata-rata N-gain sebesar 0,72 (tinggi). Selain itu, Media ini membantu siswa aktif dalam mengikuti pembelajaran yang diketahui dengan hasil persentase keaktifan klasikal siswa sebesar 86,8%. Berdasarkan analisis hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media *E-atlas* berbasis *mobile learning* yang layak digunakan sebagai media pembelajaran.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Media Pembelajaran	8
2.2 Media Atlas	12
2.3 <i>Mobile learning</i>	13
2.4 Materi Struktur Sel	15
2.5 Kerangka berpikir	17
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	18
3.2 Subjek penelitian	18
3.3 Desain penelitian	18
3.4 Prosedur Penelitian	19
3.5 Data dan Cara Pengambilan Data	24
3.6 Metode Analisis data	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	31
4.2 Pembahasan	48

	Halaman
BAB 5 PENUTUP	
5.1 Simpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Data dan Cara Pengambilan Data	24
3.2 Validitas Soal	28
3.3 Tingkat Kesukaran Soal	29
3.4 Daya Beda Soal	30
3.5 Soal Dipakai	30
4.1 Hasil Identifikasi Masalah di Sekolah	31
4.2 Identifikasi Masalah dalam Pembelajaran Biologi	32
4.3 Penilaian Kelayakan Materi E-atlas oleh Ahli Materi	37
4.4 Saran Perbaikan Media oleh Ahli Materi	37
4.5 Penilaian Kelayakan Media oleh Ahli Media	39
4.6 Saran Perbaikan Media oleh Ahli Media	39
4.7 Hasil Penilaian Media oleh Guru Biologi (Skala Kecil).....	41
4.8 Hasil Penilaian Media oleh Siswa (Skala Kecil)	41
4.9 Saran Perbaikan Media	42
4.10 Hasil Pre test, Post test, dan N-gain	44
4.11 Nilai Hasil Belajar Siswa pada Kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2	44
4.12 Data Aktvitas Siswa	45
4.13 Data Tanggapan Guru terhadap Media (Skala Besar)	46
4.14 Data Tanggapan Siswa terhadap Media (Skala Besar)	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerucut Pengalaman Dale	10
2.2 Kerangka Berpikir Penelitian tentang Pengembangan Media Pembelajaran E-atlas Berbasis <i>Mobile Learning</i> pada Materi Struktur Sel di SMA N 1 Kandangserang	17
3.1 Langkah-langkah Penelitian Research and Development (RnD)	19
3.2 Desain eksperimen	23
4.1 Storyboard Media <i>E-atlas</i>	33
4.2 Gambar sebelum dan sesudah diedit	34
4.3 Revisi Peta Materi	38
4.4 Revisi Materi Media	38
4.5 Revisi Penempatan Materi	40
4.6 Revisi Ukuran Tulisan	40
4.7 Revisi Tulisan dan Zoom pada Media	43
4.8 Revisi Gambar pada Perbandingan Media	43
4.9 Perbaikan Hasil Pre test, dan Post test siswa	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus pembelajaran	68
2. RPP pembelajaran	71
3. Kisi-kisi Soal Evaluasi	78
4. Soal Uji Coba	81
5. Analisis Uji Coba Soal	90
6. Rekap Kepemilikan Handphone Siswa	92
7. Kisi-kisi Lembar Validasi Materi	95
8. Rubrik Penilaian Validasi Materi	96
9. Hasil Validasi oleh Ahli Materi	98
10. Kisi-kisi Validasi Media	100
11. Rubrik Penilaian Validasi Media	101
12. Hasil Validasi oleh Ahli Media	104
13. Tanggapan Guru terhadap Media (Skala Kecil)	106
14. Kisi-kisi Angket Tanggapan Guru dan Siswa (Skala Kecil)	108
15. Penilaian Siswa terhadap Media (Skala Kecil)	109
16. Rekap Penilaian Kelayakan Media oleh Siswa (Skala Kecil)	111
17. Rekap Ketuntasan Pre test dan Post test	112
18. Rekap Hasil Perhitungan N-gain	114
19. Lembar Jawab Pre test dan Post test	116
20. Lembar Diskusi	118
21. Lembar Kerja Siswa	121
22. Kisi-kisi Lembar Observasi Aktivitas Siswa	124
23. Rubrik Aktivitas Siswa	125
24. Lembar Penilaian Siswa	127
25. Rekap Penilaian Aktivitas Siswa	128
26. Penilaian Ketertetapan Media oleh Guru (Skala Besar)	132
27. Rekap Tanggapan Siswa terhadap Media (Skala Besar)	134
28. Lembar Penilaian Media oleh Siswa (Skala Besar)	136

	Halaman
29. Tampilan Media <i>E-atlas</i>	138
30. Surat Keputusan Dosen Pembimbing	140
31. Surat Izin Penelitian	141
32. Surat Selesai Penelitian	142
33. Dokumentasi Kegiatan penelitian	143

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi yang berkembang pesat di Indonesia berdampak pada kehidupan manusia. Kemajuan teknologi tersebut dapat kita rasakan di berbagai bidang kehidupan yakni dengan munculnya berbagai produk teknologi yang mempermudah dalam melakukan aktivitas. Data dari Tribun Jogja (2017) sampai tahun 2017 terdapat 51,7 juta pengguna Smartphone berbasis android di Indonesia. Bahkan Kementrian Perindustrian menargetkan bahwa pada Tahun 2018 pengguna smartphone di Indonesia akan mencapai 100 juta pengguna (Rahma, 2018). Penggunaan smartphone selama ini hanya dimanfaatkan untuk sosial media dan hanya sebagian kecil yang dimanfaatkan dalam pembelajaran maupun pekerjaan manusia (Muyaroah & Fajartia, 2017). Perkembangan teknologi ini seharusnya mampu dimanfaatkan dalam kegiatan pendidikan. Maulana (2017) menyatakan android yang terdapat pada smartphone dapat dimanfaatkan sebagai alternatif dalam proses pembelajaran dikarenakan pembelajaran dapat dilakukan kapan dan dimana saja sehingga mampu mendukung proses pembelajaran didalam dan diluar sekolah.

Hasil observasi peneliti yang dilakukan di SMA N 1 Kandangserang menunjukkan bahwa guru telah melakukan pembelajaran biologi dengan cukup baik. Hal ini ditunjukkan dengan minat siswa dalam belajar biologi yang tinggi seperti pada pemilihan mata pelajaran UN Tahun 2017, mata pelajaran biologi dipilih oleh seluruh siswa IPA. Sistem pembelajaran yang telah dilakukan guru biologi cukup beragam diantaranya ceramah, melakukan praktikum pada beberapa materi, melakukan JAS di sekitar sekolah, melakukan demonstrasi, serta guru juga telah memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai media pembelajaran. Namun, masih ditemukan kekurangan pada pembelajaran biologi, salah satunya yaitu kurangnya media pembelajaran yang memadai dalam mendukung siswa belajar.

Bahan ajar yang digunakan berupa modul sebagai buku pegangan utama siswa serta buku paket dari sekolah yang hanya digunakan pada saat pembelajaran

di sekolah. Modul berisi ringkasan materi yang dipelajari selama satu semester di Kelas XI sedangkan buku paket yang digunakan berisi seluruh materi biologi Kelas XI. Hasil wawancara dengan guru biologi di SMA N 1 Kandangserang dan angket kepada siswa Kelas XI diketahui bahwa materi sel merupakan salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa karena kurangnya media yang memadai dalam mempelajari materi tersebut. Salah satu kekurangan buku ajar pada materi sel adalah gambar yang tercetak kecil, tidak berwarna dan tidak lengkap sehingga siswa kesulitan dalam memahami materi.

Materi sel memiliki ciri banyak gambar (anatomi sel) yang tidak dapat dilihat secara langsung oleh mata telanjang, memiliki banyak bagian serta fungsinya yang harus dihafalkan dan dipahami oleh siswa. Objek materi sel sebenarnya bersifat nyata tetapi menjadi abstrak bagi siswa jika tidak diberikan visualisasi mengenai struktur sel (Azizah, 2011). Materi ini menuntut visualisasi gambar secara detail untuk menjelaskan struktur maupun proses. Materi sel tanpa gambar tidak akan memberikan pemahaman dengan baik bagi yang mempelajarinya (Suswina, 2011). Hal ini membuat siswa kesulitan belajar materi sel terutama dalam hal memvisualisasikan dan membandingkan antara sel prokariot dan eukariot maupun antara sel hewan dan sel tumbuhan. Kesulitan ini berakibat pada hasil belajar siswa, berdasarkan hasil ulangan harian siswa pada materi sel Tahun Ajaran 2017/2018 hanya 24,5% siswa yang tuntas nilai KKM.

Guna mengatasi masalah pada materi sel tersebut diperlukan suatu media grafis, yaitu media yang menggunakan indera penglihatan. Media ini berfungsi untuk menghindari komunikasi yang tidak efektif dalam proses pembelajaran. Media grafis dapat memperlancar pemahaman dan memperkuat ingatan (Mumtahanah, 2014). Media grafis memiliki beberapa jenis diantaranya yaitu, gambar, sketsa, kartun, peta, poster, dll (Anonim, 2008). Dalam ilmu biologi media atlas atau peta banyak digunakan untuk menyajikan materi-materi biologi yang memerlukan pemaparan gambar lebih banyak, contohnya adalah Rohen *et al.*, 2011 dan M'Alpine, 1881. Selain itu atlas juga telah dikembangkan menjadi media pembelajaran di sekolah sesuai kebutuhan siswa berdasarkan penelitian diantaranya adalah Solika *et al.*, 2015 dan Lestari, 2017. Berdasarkan

permasalahan kurangnya media ajar pada materi sel dan perkembangan teknologi diperlukan adanya pengembangan media ajar yang mampu mendukung proses pembelajaran. Salah satu media yang dapat membantu dalam mengatasi masalah tersebut yaitu *E-atlas* sel berbasis *mobile learning*. Atlas dipilih karena berisi gambar-gambar yang mampu memvisualisasikan secara jelas dan detail materi struktur sel. Menurut Pratama *et al.* (2016) suatu gambar atau foto dapat memberikan gambaran nyata yang menunjukkan objek sesungguhnya, memberikan makna pembelajaran yang lebih hidup dan tepat dibandingkan dengan kata-kata sehingga merangsang kemampuan berpikir siswa. Media atlas berbeda dengan modul yang biasa digunakan guru karena bahan ajar ini dikategorikan sebagai bahan ajar *non teks*, media atlas tidak memuat instrumen penilaian dan latihan siswa melainkan fokus pada pengayaan dan sumber informasi tentang materi pembelajaran (Tabroni *et al.*, 2017).

E-atlas lebih menekankan pada penyajian gambar-gambar yang disusun secara sistematis serta berfungsi untuk menggambarkan materi yang sulit dipelajari dengan mata telanjang. Media *E-atlas* yang berbasis *mobile learning* memungkinkan siswa dapat melakukan kegiatan belajar dimana pun dan kapan pun tidak terbatas ruang dan waktu (Purnama *et al.*, 2017). Penggunaan multimedia yang didalamnya terdapat gambar, animasi, dan video dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga mempermudah siswa memahami materi (Kholina *et al.*, 2013). Selain itu, pengembangan media dengan *mobile learning* juga mendukung upaya konservasi yaitu konservasi pengurangan penggunaan kertas. Menurut Bangvasi (2012) terdapat tujuh pilar konservasi diantaranya yaitu perilaku konservasi pada pilar kebijakan nirkertas.

Lestari (2017) yang melakukan pengembangan media atlas pada materi invertebrata menyimpulkan bahwa atlas layak digunakan dan diterapkan untuk pembelajaran di sekolah. Media ini memiliki kelebihan yaitu mencantumkan gambar atau foto asli hewan baik awetan maupun asli yang ditunjang klasifikasi, ciri dan habitat hewan secara lengkap. Namun media cetak ini juga memiliki kelemahan yaitu hanya menampilkan gambar dan tulisan saja serta siswa kurang fleksibel untuk belajar. Penelitian lain oleh Saefi *et al.* (2015) mengenai media

mobile learning berbasis android pada materi sel menunjukkan bahwa media ini valid, efektif dalam membantu siswa memahami materi dan mencapai ketuntasan belajar, serta praktis digunakan. Keunggulan media ini yaitu dapat dipasang pada semua jenis android, berbasis *offline*, memiliki fleksibilitas yang tinggi serta dilengkapi video dan daftar istilah. Media *mobile learning* ini juga memiliki kekurangan yaitu layar perangkat yang digunakan kecil, memori besar, dan masih memerlukan buku pendamping. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dicoba untuk menggabungkan kedua jenis media tersebut menjadi sebuah media *E-atlas* yang diharapkan dapat membantu siswa dalam belajar, serta mampu melatih siswa untuk belajar mandiri dan meningkatkan perhatian siswa terhadap pembelajaran sel.

Berdasarkan hasil observasi kebutuhan dan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian pengembangan *E-atlas* sel sebagai media pembelajaran di SMA.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka ditetapkan rumusan masalah sebagai berikut :

- 1 Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran *E-atlas* berbasis *mobile learning* pada materi struktur sel?
- 2 Bagaimana validitas *E-atlas* sel yang dikembangkan sebagai media ajar SMA Kelas XI berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, guru biologi, dan siswa?
- 3 Bagaimana keefektifan media *E-atlas* sel dalam pembelajaran di SMA N 1 Kandangserang?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1 Mendeskripsikan proses pengembangan media pembelajaran *E-atlas* berbasis *mobile learning* pada materi struktur sel.

- 2 Mengkaji validitas *E-atlas* sel berbasis *mobile learning* untuk digunakan sebagai media ajar Kelas XI berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, guru biologi, dan siswa.
- 3 Menganalisis efektivitas media *E-atlas* sel berbasis *mobile learning* sebagai media ajar di SMA N 1 Kandangserang.

1.4. Batasan Masalah

1.4.1. Media *E-atlas* berbasis *Mobile Learning*

Atlas merupakan kumpulan gambar-gambar lengkap yang disertai dengan materi yang dikaji didalamnya (Wulansari *et al.*, 2015). *Mobile learning* adalah salah satu media pembelajaran yang memungkinkan pendidik menyampaikan bahan ajar kepada siswa menggunakan media berbasis handphone (Listiaji, 2015). *E-atlas* berbasis *Mobile Learning* pada penelitian ini merupakan media pembelajaran berisi kumpulan gambar-gambar serta materi struktur dan fungsi sel yang disajikan menggunakan media berbasis handphone.

Media *E-atlas* biologi pada penelitian ini yakni media yang secara teknis disusun oleh pendidik, dengan tujuan sebagai pelengkap buku ajar yang telah ada di sekolah. Media *E-atlas* ini dibuat dengan sistem *mobile learning* menggunakan *Adobe Flash CC Profesional*. Aplikasi ini dipilih karena mudah dalam menjalankannya, ukuran file output yang kecil, mampu berkomunikasi dengan program lain seperti HTML, PHP, dan database dengan pendekatan XML, serta terdapat banyak fitur-fitur yang mendukung pembuatan desain secara lebih cepat (Indraswari, 2015). Pengembangan media ini berbasis *mobile learning* yang dapat digunakan pada semua jenis android serta bersifat *offline*. *E-atlas* dapat dijalankan melalui perangkat komputasi termasuk *smartphone*, *personal digital assistant* (PDA), dan perangkat genggam yang sejenis. Perangkat ini memiliki karakteristik yaitu praktis dan dapat dibawa kemana saja (Amirullah & Hardinata, 2015).

Media *E-atlas* berisi gambar-gambar dari struktur sel baik sel prokariot maupun eukariot, disajikan dengan keterangan gambar, serta materi yang sesuai dengan gambar yang disajikan serta disertai sebuah video yang menjelaskan struktur sel, serta materi disajikan secara runtut. Pengembangan media

pembelajaran berbasis *mobile learning* merupakan salah satu upaya untuk mendukung upaya Universitas Negeri Semarang sebagai Universitas Konservasi. Pengembangan media ini menerapkan prinsip konservasi yaitu prinsip nirkertas. Prinsip nirkertas yaitu prinsip konservasi untuk mengurangi penggunaan kertas dalam kehidupan sehari-hari. Prinsip nirkertas termasuk dalam pengetahuan terendah yang diketahui tentang pilar konservasi (Yuniawan *et al.*, 2014).

1.4.2. Materi Struktur Sel

Materi struktur sel merupakan salah satu materi yang terdapat di Semester Gasal Kelas XI. Kompetensi dasar yang harus dicapai pada materi sel adalah KD 3.1 yaitu memahami tentang komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi dan proses yang berlangsung di dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan. Indikator pada materi ini yang harus dimiliki oleh siswa yaitu mampu membedakan struktur sel prokariot dan eukariot, mampu menjelaskan perbedaan sel bakteri, sel tumbuhan dan sel hewan, mampu mendeskripsikan organel yang terdapat pada sel bakteri, hewan, dan tumbuhan, dan mampu menjelaskan fungsi organel yang terdapat pada sel bakteri, hewan, dan tumbuhan. Pada penelitian ini akan menyajikan materi struktur sel prokariot dan sel eukariot yang disertai dengan fungsi masing-masing organelnya. Materi sejarah sel dan komponen kimiawi sel tidak diikutkan dalam pengembangan ini karena sudah terdapat di buku modul dan buku paket serta dirasa cukup jelas.

1.5. Manfaat Penelitian

Pada penelitian pengembangan media pembelajaran *E-atlas* berbasis *mobile learning* pada materi struktur sel ini diharapkan dapat memberi manfaat yaitu:

1. Bagi siswa: Sebagai sarana untuk memahami materi struktur sel serta meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa terhadap konsep materi struktur sel.
2. Bagi guru: Memberikan alternatif rujukan dan acuan sebagai solusi dalam penerapan media pembelajaran yang dapat mempermudah guru dalam mengajar serta sebagai bahan referensi dalam memberikan pembelajaran terutama pada materi sel.

3. Bagi sekolah: Memberikan wacana baru tentang media pembelajaran biologi pada materi sel yang diinginkan oleh siswa dan memberikan prestasi terbaik dengan meningkatnya hasil belajar siswa pada materi struktur sel.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Media Pembelajaran

2.1.1. Pengertian Media Pembelajaran

Media merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pendidikan karena mampu menyediakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menyenangkan. Jenis media yang beragam dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dari siswa merupakan salah satu kelebihan penggunaan media. Media juga dapat mewakili pengetahuan guru yang kurang mampu diucapkan melalui kata-kata. Dalam konteks pembelajaran, media dapat diartikan sebagai bahasanya guru baik secara verbal maupun non verbal (Munadi, 2013: 9).

Media berasal dari bahasa latin yang merupakan kata jamak dari medium artinya perantara atau pengantar. *Association of Education and Communication Technology* (AECT) memberi batasan tentang media sebagai segala bentuk yang digunakan untuk menyampaikan pesan, sedangkan *National Education Assciation* (NEA) mengartikan media sebagai semua benda yang dapat dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca, dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan untuk kegiatan tersebut (Sukiman, 2012: 28). Secara umum media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan sebagai penyalur informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian, minat serta kemauan siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif (Sukiman, 2012: 29).

2.1.2. Manfaat Media Pembelajaran

Secara umum manfaat media dalam pembelajaran adalah memperlancar interaksi antara guru dan siswa untuk mengoptimalkan proses pembelajaran. Media memiliki peranan yang penting karena dapat mempengaruhi aktivitas siswa. Media juga mampu membuat siswa merasa senang karena dapat memberikan kemudahan siswa untuk memahami materi (Farkhana *et al.*, 2017).

Terdapat beberapa manfaat media pembelajaran secara khusus menurut Sukiman (2012: 40) dan Sadiman *et al.* (2012: 17) sebagai berikut:

- (1) Memperjelas penyajian pesan pembelajaran agar tidak hanya berupa kata-kata tertulis atau lisan saja.
- (2) Mampu mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera.
- (3) Penggunaan media pembelajaran dengan tepat dan bervariasi mampu mengatasi sikap pasif siswa.
- (4) Media dapat memberikan perangsang yang sama terhadap siswa dengan kemampuan yang berbeda.
- (5) Mampu mempersamakan pengalaman yang di dapatkan oleh siswa.
- (6) Media juga mampu menimbulkan persepsi yang sama antar siswa.

2.1.3. Landasan Penggunaan Media Pembelajaran

Tiga tingkatan utama dalam belajar menurut Bruner dalam Arsyad (2011), yaitu:

- (1) Pengalaman langsung (*enactive*): kegiatan belajar dengan pengalaman langsung yaitu mengerjakan sesuatu, misalnya melakukan kegiatan praktikum.
- (2) Pengalaman piktorial/gambar (*iconic*): kegiatan belajar dengan pengalaman pictorial yaitu mempelajari sesuatu dengan melihat gambar, lukisan, foto, atau film. Pengalaman ini membantu siswa dalam memahami sesuatu meskipun siswa belum pernah melihatnya secara langsung.
- (3) Pengalaman anstrak (*symbolic*): kegiatan belajar dengan membaca atau mendengar sesuatu kemudian mencocokkannya dengan pengalaman melakukan sesuatu yang dibaca atau didengar tersebut.



Gambar 2.1 Kerucut pengalaman Dale

Ketiga tingkat pengalaman di atas saling berinteraksi dalam upaya memperoleh pengalaman berupa pengetahuan, keterampilan, atau sikap yang baru. Berdasarkan uraian tersebut dapat diketahui bahwa agar proses belajar mengajar dapat berhasil dengan baik, siswa sebaiknya diajak untuk memanfaatkan semua pengalaman dan alat inderanya. Semakin banyak pengalaman dan alat indera yang digunakan untuk menerima dan mengolah informasi maka semakin besar kemungkinan informasi tersebut dimengerti dan dipertahankan dalam ingatan (Harahap & Siregar, 2018).

2.1.4. Kriteria Pemilihan Media

Media pembelajaran merupakan perantara dalam kegiatan belajar mengajar, Abror (2017) menyatakan bahwa dalam menentukan media pembelajaran harus memperhatikan beberapa komponen suatu pembelajaran yaitu:

- (a) Tujuan: media pembelajaran harus terarah sehingga dapat membantu dalam mencapai tujuan pembelajaran.
- (b) Materi pembelajaran: materi yang dipilih harus sesuai dengan materi yang dipelajari.
- (c) Metode pembelajaran: media pembelajaran perlu disesuaikan dengan metode yang dipilih untuk mencapai tujuan pembelajaran. Misalnya, metode *role playing* maka memerlukan adanya naskah dialog cerita.

- (d) Evaluasi: evaluasi mengacu pada keberhasilan tujuan pembelajaran, oleh karena itu media yang digunakan harus terarah agar mencapai tujuan pembelajaran.
- (e) Siswa: pemilihan media harus disesuaikan dengan kemampuan dan daya nalar siswa.

2.1.5. Jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki jenis-jenis yang berbeda secara umum media dicirikan oleh tiga unsur pokok, yaitu: audio, visual, dan gerak. Media dapat dikelompokkan menjadi 8 kategori menurut Brets dalam Sukiman (2012: 44-45), yaitu:

- (1) Media audio visual gerak, seperti: film suara, pita video, film, dan tv.
- (2) Media audio visual diam, seperti: film rangkai suara, halaman suara.
- (3) Audio semi gerak, seperti: tulisan jauh bersuara.
- (4) Media visual bergerak, seperti: film bisu
- (5) Media visual diam, seperti: halaman cetak, foto, peta/atlas.
- (6) Media audio, seperti: radio, telepon.
- (7) Media cetak, seperti: buku, modul, dll.
- (8) Media semi gerak

Sejalan dengan perkembangan teknologi, maka media pembelajaran pun mengalami perkembangan melalui pemanfaatan teknologi, maka media pembelajaran mengalami perkembangan melalui pemanfaatan teknologi. Berdasarkan perkembangan teknologi, media dibagi atas empat kelompok menurut Arsyad dalam Sukiman (2012: 46) yaitu:

- (1) Media hasil teknologi cetak,
- (2) Media hasil teknologi audio-visual,
- (3) Media hasil teknologi berbasis komputer,
- (4) Media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer.

Salah satu media sederhana yang dapat membantu dalam memberikan visualisasi yang baik dalam pembelajaran adalah media visual diam salah satunya

atlas, hal ini karena atlas menyajikan visualisasi seperti gambar-gambar yang tidak dapat bergerak.

2.2. Media Atlas

2.2.1 Pengertian Atlas

Atlas dikenal sebagai salah satu media dalam pembelajaran IPS. Atlas digunakan dalam mempelajari letak suatu daerah, pada materi IPS atlas merupakan kumpulan dari peta-peta. Namun yang akan dibahas pada penelitian ini adalah atlas dalam pembelajaran biologi. Atlas biologi merupakan salah satu media belajar yang menyajikan foto secara lengkap dan berwarna. Di dalam atlas terdapat kumpulan data-data terkait materi pembelajaran dengan gambar dan paparan yang jelas dengan keterangan berupa keterangan penomoran bukan dengan tabel dan terdapat penjelasan dalam kotak tersendiri (Widodo dalam Kusuma *et al.*, 2018).

2.2.2. Komponen Atlas

Atlas merupakan kumpulan gambar yang dihimpun dalam bentuk buku atau media lain, atlas disusun dengan syarat-syarat seperti berikut seperti yang disampaikan Zanwir (2013):

- (1) Judul, misalnya: Atlas tumbuhan berbiji, Atlas sel
- (2) Kata pengantar yang berisikan isi dan tujuan atlas.
- (3) Daftar isi, memuat daftar susunan gambar-gambar yang disajikan
- (4) Legenda, berisi keterangan mengenai simbol dan macam-macam singkatan pada gambar. Legenda dan singkatan pada atlas tidak di terangkan pada halaman tersendiri.
- (5) Isi, berisi bermacam-macam gambar yang disajikan sesuai dengan judul atlas
- (6) Daftar indeks, daftar nama biologi yang terdapat dalam atlas
 untuk memudahkan mencari informasi atau gambar sel, menurut Nurdin (2015) dapat menggunakan cara-cara berikut :
 - (a) Memperhatikan daftar isi yang terdapat dalam atlas, kita dapat menemukan gambar yang diperlukan dalam halaman tertentu
 - (b) Memperhatikan keterangan pada gambar

2.2.3. Kekurangan Media Atlas Biologi

Setiap media memiliki kekurangan termasuk media atlas biologi. Kekurangan media atlas yaitu kebanyakan pengguna mengabaikan cara membaca atlas karena fokus pada gambar sehingga berpengaruh terhadap efektifitas waktu (Solika *et al.*, 2015).

2.2.4. Kelebihan Media Atlas Biologi

Kelebihan media atlas dalam pembelajaran menurut Wulansari *et al.* (2015) yaitu sebagai berikut :

- (1) Membantu siswa dalam memahami materi tanpa harus mengamati secara langsung
- (2) Meningkatkan antusias siswa dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar
- (3) Menimbulkan rasa ingin tahu terhadap materi yang disampaikan
- (4) Mampu mengatasi keterbatasan sarana dan prasarana praktik
- (5) Praktis , mudah dibuat, fleksibel
- (6) Sesuai dengan tujuan pembelajaran

Atlas biasanya merupakan media berbentuk cetak, namun dengan kemajuan teknologi sekarang atlas dapat dikembangkan dalam bentuk online menggunakan koneksi internet. Pada pengembangan ini atlas ditampilkan dengan memanfaatkan teknologi dan informasi yaitu dengan menggunakan media *mobile learning*.

2.3. *Mobile Learning*

Mobile learning merupakan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. *Mobile learning* didefinisikan sebagai *E-learning* melalui perangkat komputasi *mobile* (Listyorini & Widodo, 2013). *E-learning* pada dasarnya hampir sama dengan *M-learning*, *E-learning* merupakan pembelajaran dengan menggunakan jasa bantuan perangkat elektronika khususnya komputer sedangkan *M-learning* lebih menggunakan perangkat *mobile* seperti smartphone dan tablet. Selain itu, *E-learning* biasanya digunakan menggunakan koneksi internet secara terus menerus, sedangkan *M-learning* tidak selalu menggunakan koneksi internet jika aplikasi telah diinstal (Kusmana, 2011). Pada umumnya, perangkat yang digunakan sebagai *mobile learning* mengacu pada penggunaan perangkat teknologi informasi genggam dan bergerak, seperti telepon

genggam, laptop, tablet PC, PDA dalam pembelajaran. Secara lebih umum perangkat dalam *mobile leaning* dapat didefinisikan sebagai perangkat apapun yang berukuran cukup kecil, dapat bekerja sendiri, dapat dibawa setiap waktu. Konsep pembelajaran mobile learning membawa manfaat ketersediaan materi ajar yang dapat diakses setiap saat dan visualisasi materi yang menarik (Nugraha, 2010).

Mobile learning merupakan pembelajaran yang dapat dilakukan tanpa terpaku tempat dan lokasi yang ditentukan sebelumnya (O'Malley, 2003). Model pembelajaran ini mampu meningkatkan perhatian siswa pada materi pembelajaran sehingga mampu melatih siswa untuk belajar mandiri dengan sumber belajar yang disediakan (Yuniati, 2011). Pembelajaran dengan *Mobile learning* memperhatikan pada mobilitas siswa, dengan demikian siswa dapat belajar tanpa rasa tertekan karena tidak adanya batasan dalam pembelajaran.

Mehdipour & Zerehkafi (2013) mengungkapkan kelebihan *mobile learning* dibandingkan model sejenis yaitu *E-learning* sebagai berikut :

- (1) Pembelajaran dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja
- (2) Mampu menampilkan materi dalam bentuk suara, gambar, animasi dan video
- (3) Mengurangi penggunaan kertas dan biaya pembuatan lebih rendah
- (4) Mampu mengatasi keterbatasan waktu pembelajaran
- (5) Tes dapat dilakukan secara individu
- (6) Memberikan pengalaman yang lebih berharga
- (7) Menggunakan fitur komunikasi ponsel sebagai bagian dari kegiatan belajar
- (8) Mendukung kondisi belajar yang kontinyu
- (9) Meningkatkan tingkat kesadaran literasi, perhitungan dan partisipasi dalam pendidikan antara anak muda dan orang dewasa

Sementara itu kelemahan *Mobile learning* seperti yang disampaikan Polonia *et al.* (2014) adalah sebagai berikut:

- (1) Memiliki ruang lingkup materi yang terbatas dan harus dilakukan pembaruan
- (2) Layar yang digunakan kecil, kapasitas memori besar
- (3) Memerlukan buku pendamping

Dilihat dari penggunaan *Mobile learning* yang dikutip dalam Astra *et al.* (2012) menyatakan bahwa terdapat tiga fungsi *mobile learning* dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas, yaitu:

1) Suplemen (tambahan)

Mobile learning berfungsi sebagai suplemen yaitu siswa mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi *mobile learning* atau tidak. Dalam hal ini, tidak ada kewajiban bagi siswa untuk mengakses materi *mobile learning*. Sekalipun sifatnya opsional, siswa yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan.

2) Komplemen (pelengkap)

Mobile learning berfungsi sebagai komplemen yaitu materinya diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima siswa di dalam kelas. Materi *mobile learning* diprogramkan untuk menjadi penguat atau remedial bagi siswa di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional.

3) Substitusi (pengganti)

Mobile learning berfungsi sebagai substitusi yaitu dijadikan sebagai pengganti pembelajaran konvensional. Pada beberapa perguruan tinggi di negara-negara maju memberikan beberapa alternatif mode kegiatan pembelajaran kepada siswa. Tujuannya agar siswa lebih fleksibel dalam mengelola kegiatan perkuliahan sesuai waktu dan aktifitas sehari-hari.

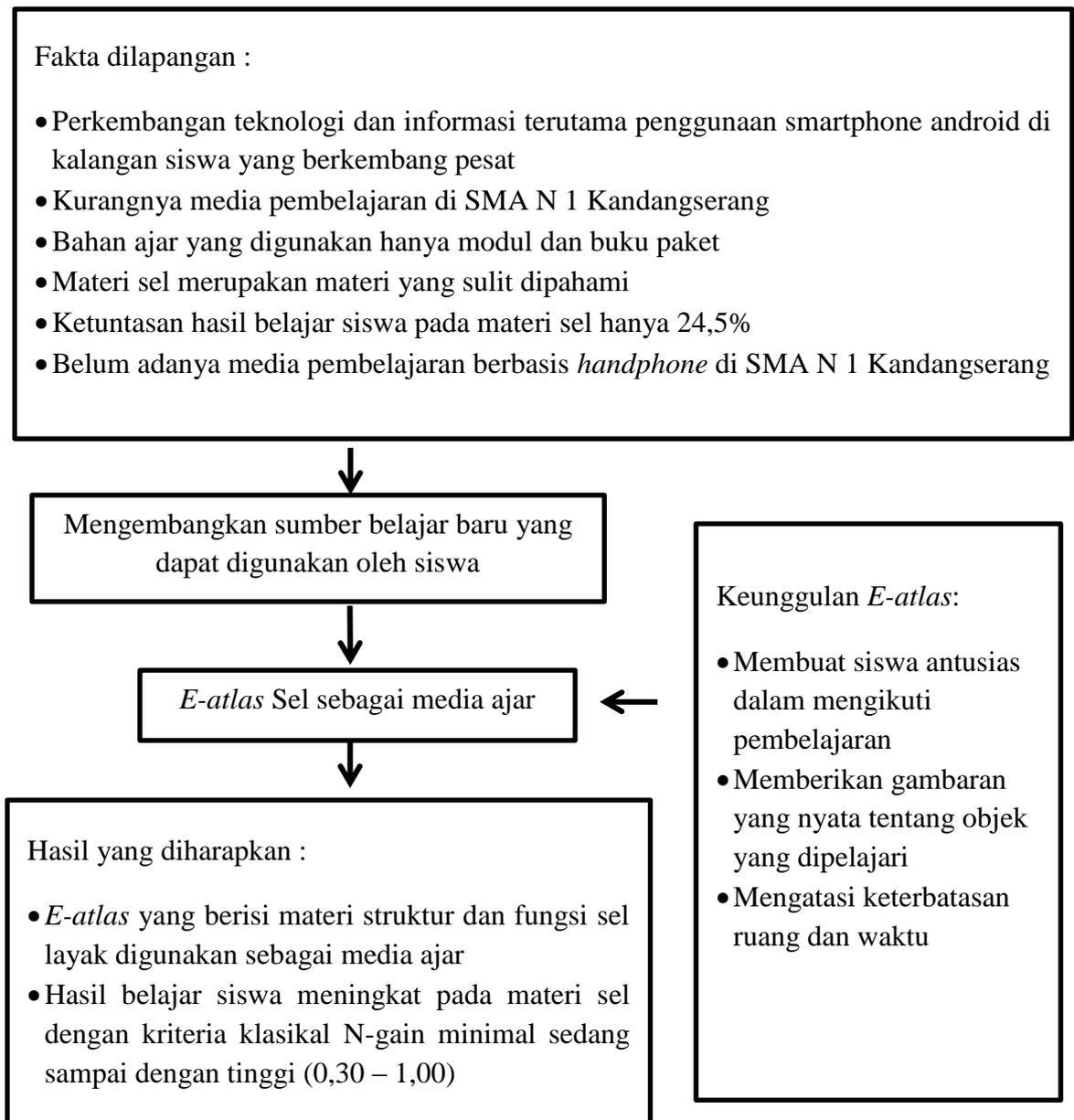
2.4. Materi Struktur dan Fungsi Sel

Struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan merupakan salah satu pokok bahasan pada materi biologi Kelas XI. Pembelajaran pada materi ini memerlukan visualisasi yang jelas dan akurat. Hal ini dikarenakan materi sel merupakan materi yang bersifat abstrak. Selain itu, materi ini mencakup sub pokok bahasan yang luas dan kompleks meliputi struktur dan fungsi dari berbagai organel dalam sel prokariot maupun eukariot (Tsani *et al.*, 2016). Cara untuk siswa mampu mempelajari konsep Biologi sel tersebut maka siswa harus memiliki kemampuan penalaran yang logis, berpikir analitik, dan imajinasi yang kuat (Saptono *et al.*, 2013). Materi struktur dan fungsi sel masih dianggap sebagai materi yang sulit baik di kalangan siswa menengah maupun di perguruan tinggi.

Hal ini disebabkan karena objek sel itu sendiri yang sulit ditemukan dan dihadirkan secara nyata pada siswa. Sel sebagai objek dan salah satu tingkat organisasi kehidupan yang dipelajari dalam materi biologi, memiliki ukuran yang sangat kecil. Untuk dapat mengamati bentuk dan mekanisme fisiologis yang terjadi dalam sel memerlukan mikroskop elektron yang harganya mahal (Zahro, 2016).

Materi struktur sel berisi pengetahuan dasar tentang struktur sel baik sel Eukariot dan Prokariot. Sel hewan tersusun atas Mitokondria, Ribosom, Retikulum Endoplasma, Badan Golgi, Sentriol, Lisosom, Sentrosom, Nukleus, Membran Sel, Sitoplasma, dan Vakuola. Sel tumbuhan tersusun atas Dinding sel, Membran sel, Sitoplasma/protoplasma, Nukleus atau inti sel, Retikulum endoplasma, Ribosom, Mitokondria, Badan Golgi, plastida/Kloroplas, dan Vakuola (Huda & Kusumo, 2015).

2.5. Kerangka Berfikir



Gambar 2.2 Kerangka berpikir penelitian tentang pengembangan media pembelajaran *E-atlas* berbasis *mobile learning* pada materi struktur sel di SMA N 1 Kandangserang

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Media *E-atlas* berbasis *mobile learning* dikembangkan sebagai media pembelajaran menggunakan desain penelitian yang diambil dari Sugiyono (2011) dengan tahapan potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi dan uji coba untuk menghasilkan produk final. Media ini terdiri dari gambar-gambar yang disusun secara urut dan logis serta disertai dengan keterangan dan video untuk memperjelas penyajian materi sel.
2. Media *E-atlas* berbasis *mobile learning* telah melalui tahap uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media, guru biologi serta siswa, sehingga dapat dinyatakan bahwa media ini layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada materi struktur dan fungsi sel.
3. *E-atlas* berbasis *mobile learning* yang dikembangkan dan diterapkan di SMA N 1 Kandangserang dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi struktur dan fungsi sel ditunjukkan dengan hasil perhitungan nilai N-gain. Media ini juga mampu meningkatkan aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran dengan media *E-atlas* yang ditunjukkan oleh hasil observasi keaktifan siswa.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pada pengembangan media selanjutnya dapat ditambahkan permainan pada media *mobile learning* sehingga membuat siswa lebih tertarik untuk belajar.
2. Apabila akan dilakukan pengembangan lebih lanjut terhadap media *E-atlas* berbasis *mobile learning* perlu diperhatikan ukuran media agar tidak terlalu besar sehingga tidak mengganggu kinerja smartphone yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [Anonim]. 2008. *Media Pembelajaran*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Abror, I. Z. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning (M-Learning) Berbasis Android untuk Siswa Kelas XI Pada Materi Struktur dan Fungsi Organel Sel di MAN 3 Kota Banda Aceh. *Skripsi*. Banda Aceh: Fakultas Tarbiah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam.
- Aminatun, T., B. Subali, I. Prihartina, F. A. Masing, A. Dwiyantri, T. Nindisari, A. Sidiq, & M. Luthfi. 2016. Pengembangan E-Modul berbasis Android Mobile Materi Ekosistem Lokal Nusa Tenggara untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Siswa SMA. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Amirullah, G. & R. Harinata. 2015. Pengembangan *Mobile Learning* bagi Pembelajaran. *Jurnal Kesejahteraan Keluarga dan pendidikan*, 4(2): 97-101.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian*. PT Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Astra, I. M., Umiatin, & D. Ruharman. 2012. Aplikasi *Mobile Learning* Fisika dengan Menggunakan Adobe Flash sebagai Media Pembelajaran Pendukung. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 18(2): 174-180.
- Azizah, A. 2011. Pengembangan Multimedia Materi Struktur dan Fungsi Sel untuk SMA. *Skripsi*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Bangvasi Unnes. 2012. Tujuh Pilar Konservasi. Online. Tersedia di <https://unnes.ac.id/bangvasi> [diakses 13-3-2018].
- Bilgin, I. 2009. The effects of guided inquiry instruction incorporating a cooperative learning approach on university students' achievement of acid and bases concepts and attitude toward guided inquiry instruction. *Scientific Research and Essay*, 4(10): 1038-1046.
- Cahyo, D. 2017. *Penggunaan Smartphone di Indonesia Tahun 2017*. Online. Tersedia di <https://www.google.co.id/amp.dewina-journal.foutap.com/> [diakses 18-8-2018]
- Cimer, A. 2012. What Makes Biology Learning Difficult and Effective: Students' views. *Educational Research and Reviews*, 7(3): 61-71.

- Farkhana, B. Priyono, & N. Setiati. 2017. Penggunaan Model Think alk Write (TTW) dengan Media Booklet pada Hasil Belajar Siswa Materi Invertebrata di SMA Negeri 2 Ungaran. *Journal of Biology Education*, 5(1): 56-62.
- Ferreira, M. J., F. Moreira, C. S. Pereira, & N. Durao. 2015. The Role of Mobile Technologies in The Teaching/Learning Process Improvement in Portugal. *Proceeding of ICERI 2015 Conference*. Portugal: Universidade Portucalense.
- Harahap, M. & L. M. Siregar. 2018. Mengembangkan Sumber dan Media Pembelajaran. *ResearchGate*. Riau: Universitas Islam Riau.
- Huda, S. N. & D. A. Kusumo. 2015. Alat Bantu Ajar Pengenalan Sel Hewan dan Tumbuhan. *Prosiding SENTIA 2015*. Malang: Politeknik Negeri Malang.
- Indraswari, S. 2015. Pengembangan Media Berbasis Adobe Flash CC dengan metode Problem Posing Learning untuk pembelajaran memproduksi teks ulasan film/drama di kelas XI SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kholina, N., T. A. Pribadi, & S. Ridlo. 2013. Penerapan Unvestigasi Kelompok Berbantuan Multimedia Materi Identifikasi Bakteri. *Unnes Journal of Biology Education*, 2(1).
- Khusniati, M. 2012. Pendidikan Karakter Melalui Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2): 204-210.
- Kusmana, A. 2011. *E-learning* Dalam Pembelajaran. *Jurnal Lentera Pendidikan*, 14(1): 35-51.
- Kusuma, R. D., F. Rohman, & I. Syamsuri. 2018. Pengembangan Atlas Keanekaragaman Hayati Berbasis Potensi Lokal untuk SMK Jurusan Pertanian. *Jurnal Pendidikan*, 3(3): 296-301.
- Lestari, P. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi “Atlas Invertebrata” untuk Siswa Kelas X SMA Pawiyatan Daha Kediri. *Skripsi*. Kediri: Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Listiaji, P. 2015. Pengembangan Aplikasi Mobile Learning sebagai Penunjang Pembelajaran Fisika pada Materi Hukum Gravitasi Newton untuk Siswa SMA. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Listyorini, T. & A. Widodo. 2013. Perancangan Mobile Learning Mata Kuliah Sistem Operasi Berbasis Android. *Jurnal SIMETRIS*, 3(1): 25-30.
- M’Alpine, D., & A. N. M’Alpine. 1981. *Biological Atlas: A Guide to the Practical Study of Plants and Animals*. London: W. & A. K. Johnston.

- Maulana, L. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Dengan Platform Android Materi Keselamatan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup (K3LH) Pada Program Studi Ketenagalistrikan Untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Program studi pendidikan teknik mekatronika*, 7(2): 197-207.
- Mehdipour, Y. & H. Zerehkafi. 2013. Mobile Learning for Education: Benefits and Challenges. *International Journal of Computational Engineering Research*, 3(6): 93-101.
- Melati, P. P. 2016. Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Sel di Kelas XI SMA Negeri 1 Rasau Jaya. *Skripsi*. Pontianak: Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Mumtahanah, N. 2014. Penggunaan Media Visual dalam Pembelajaran PAI. *Al-Hikmah Jurnal Media Studi Keislaman*, 4(1): 91-104.
- Munadi, Y. 2013. *Media pembelajaran*. Jakarta: GP Press Group
- Muyaroah, S. & M. Fajartia. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan Menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 Pada Mata Pelajaran Biologi. *Innovative Journal Of Curriculum And Educational Technology*, 6(2): 79-83.
- Nugraha, S. A. 2010. *Pengembangan dan Implementasi Mobile Learning Berbasis J2ME untuk Mata Pelajaran Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi*. Bandung: Pendidikan Ilmu Komputer UPI.
- Nurdin, Y. 2015. *Peta, Atlas, dan Globe Makanan Pokok IPS Geografi*. Palembang: Balai Diklat Keagamaan Palembang.
- Nurseto, T. 2011. Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, 8(1): 19-35.
- O'Malley, et al. 2003. *Guidelines for Learning/ Teaching/ Tutoring in a Mobile Environment*. Online. Tersedia di www.hal.archives-ouvertes.fr/hsl-00696244 [diakses 13-3-2018]
- Pingge, H. D. & M. N. Wangid. 2016. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar di Kecamatan Kota Tambolaka. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 2(1): 146-167.
- Polonia, B. S. E., L. Yuliati, & Heriyanto. 2014. Pengembangan Aplikasi Kamus Aplikasi Berbasis *Android* sebagai Alternatif Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas X SMA Pokok Bahasan Fluida Statis dan Kalor. *Jurnal Online Universitas Negeri Malang*, 2(1): 1-7.

- Pratama, M. A., E. Purwantoyo, I. Mubarak. 2016. Pengaruh Index Card Match Bergambar terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif pada Materi Struktur dan Fungsi Sel. *Unnes Journal of Biology Education*, 5(2): 116-122.
- Purnama, R. B., F. Sesunan, & C. Ertikanto. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Suplemen Pembelajaran Fisika SMA pada Materi Usaha dan Energi. *Skripsi*. Lampung: FKIP Universitas Lampung.
- Purwaningtyas, A. 2017. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Dilengkapi Soal Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan. *Skripsi*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Rahma, A. 2018. *Penggunaan Smartphone Akan Tembus 100 Juta, Kemenperin Siapkan ini*. *Tempo*, 17 Februari.
- Rofi'ati, N., L. Herlina, & Sumadi. 2014. Penerapan Model Pencapaian Konsep Berbantu Kartu Bergambar terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sel di SMA. *Unnes Journal of Biology Education*, 3(2): 193-200.
- Rohen, J., C. Yokochi, & E. Litijen-Drecol. 2011. *Color Atlas of Anatomy: A Photographic Study of the Human Body*. Jerman: Wolters Kluwer Business.
- Sadiman, A. S. 2012. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: CV Rajawali.
- Saefi, M., E. Suarsini, & B. Lukiati. 2015. Pengembangan Media Mobile Learning Berbasis Android Pada Pembelajaran Struktur Dan Fungsi Sel Kelas XI. *Skripsi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sambodo, A. R. 2014. Pengembangan Pembelajaran Mobile Learning (m-learning) berbasis Android untuk Siswa Kelas XI SMA/MA. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Sanusi, E. Suprpto, & D. Apriandi. 2015. Pengembangan Multimedia Interaktif sebagai Media Pembelajaran pada Pokok Bahasan Dimensi Tiga di Sekolah Menengan Atas (SMA). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2):398-416.
- Saptono, S., N. Y. Rustaman, & Saefudin. 2013. Model Integrasi Atribut Asesmen Formatif (IAAF) dalam Pembelajaran Biologi Sel untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Berpikir Analitik Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1).

- Saputra, G. E. A. 2017. Pengaruh Smartphone terhadap Aktivitas Belajar Siswa Kelas X SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Sepdiyanti, M. I., M. A. Latif, & C. Z. Fitriyah. 2015. Penggunaan Media Gambar untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas III pada Pembelajaran IPS Pokok Bahasan Lingkungan Alam dan Buatan di SDN Jumerto 2 Jember. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*, 1(1): 1-3.
- Solika, M., Wisanti, & F. Rachmadiarti. 2015. Pengembangan Atlas Keanekaragaman Tumbuhan: Fabales, Apocynales, dan Magnoliales sebagai Sarana Identifikasi. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 4(2): 927-931.
- Subali, B, Idayani, & L. Handayani. 2012. Pengembangan CD Pembelajaran Lagu Anak untuk Menumbuhkan Pemahaman Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8(26): 26-32.
- Sudijono. 2006. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta Rosdakarya.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedago.
- Suswina, M. 2011. Hasil Validitas Pengembangan Bahan Ajar Bergambar Disertai Peta Konsep untuk Pembelajaran Biologi SMA Semester 1 Kelas XI. *Ta'dib*, 14(1): 44-51.
- Tabroni, I., A. N. Akhmadi, & R. S. Nurmala. 2017. Studi keanekaragaman tumbuhan di taman wisata botani sebagai langkah konservasi melalui pendidikan. *Prosiding Seminar Nasional Biologi, IPA, dan Pembelajarannya*. Jember: Universitas Muhammadiyah Jember.
- Tenriawaru, E. P., Nurhayati, & A. F. Arsal. 2011. Peningkatan Motivasi, Aktivitas, dan Hasil Belajar Biologi Siswa melalui Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair and Share (TPS) pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 30 Makassar. *Jurnal Dinamika*, 2(2): 74-90.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Prenada Media Group.
- TribunJogja.com. 2017. *Inilah Jumlah Pengguna Internet Pakai Smartphone dan Aplikasi Mobile Terpopuler di Indonesia*. Online. Tersedia di www.jogja.tribunnews.com [diakses 12-3-18].

- Tsani, U. L., A. Marianti, & N. R. Utami. 2016. Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis *Gallery Walk* pada Pembelajaran Materi Sel di SMA. *Unnes Journal of Biology Education*, 5(1): 31-37.
- Umar. 2013. Media Pendidikan: Peran dan Fungsinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Tarbawiyah*, 10(2): 126-141.
- Wahono, R. 2006. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran. Online. Tersedia di www.romisatriawahono.net [diakses 16-4-2018].
- Wahyuni, S., A. Emda, & H. Zakiyah. 2018. Pengaruh Penggunaan Media Animasi pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 2(1): 21-28.
- Wulansari, L. D., Wisanti, & F. Rachmadiarti. 2015. Pengembangan Atlas Keanekaragaman Tumbuhan: Euphorbiales, Myrtales, Dan Solanales Sebagai Sarana Identifikasi. *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 4(3): 1029-1035.
- Yuniati, L. 2011. Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Efek Doppler Sebagai Alat Bantu Dalam Pembelajaran Fisika Yang Menyenangkan. *JP2F*, 2(2): 92-101.
- Yuniawan, T., Masrukhi, & Alamsyah. 2014. Kajian Ekolinguistik Sikap Mahasiswa Terhadap Ungkapan Pelestarian Lingkungan Di Universitas Negeri Semarang. *International Journal of Conservation*, 3(1): 41-49.
- Zahro, R. N. 2016. Pengembangan Flip Book Materi Sel di SMA. *Skripsi*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Zanwir. 2013. *ATLAS dan GLOBE (Media Yang Sangat Penting Dalam Pembelajaran IPS)*. Online. Tersedia di www.media-yang-sangat-penting-dalam-pembelajaran-ips.html [diakses 20-2-2018].