



JIFP

(Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya)

<http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jifp/index>

Vol. 5, No. 2, Desember 2021, 1 - 9

ISSN
(online):
**2549-
6158**

ISSN (print):
**2614-
7467**

Pengembangan Modul *Mobile Learning* Menggunakan Atutor Pada Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri 9 Padang Berorientasi Literasi Skill Revolusi Industri 4.0

Development of Mobile Learning Modules Using ATutor in Physics Learning for Grade X Senior High School 9 Padang Oriented Literacy Skills of Industrial Revolution 4.0

Widia Mai Yetri^{1*}, Pakhrur Razi¹

¹Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

Email: widiajinmy@gmail.com

ABSTRAK

Kemajuan teknologi menuntut cara baru dalam transfer pengetahuan dan proses pembelajaran di Sekolah. Hal ini dilakukan untuk menyesuaikan dengan cara belajar generasi milenial. Pada penelitian ini telah dikembangkan sebuah modul berbasis mobile learning yang berorientasi skill revolusi industri 4.0. pengembangan modul merujuk pada model research dan pengembangan (R&D). Pada penelitian ini ada 5 tahapan yang dilakukan, yaitu perencanaan dengan identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan informasi, pembuatan desain baru, validasi produk, dan revisi produk. Data dalam penelitian ini diperoleh melalui validitas instrument yang terdiri dari 4 komponen yaitu substansi materi yang memuat literasi teknologi, literasi data, dan literasi manusia, disain pembelajaran, komunikasi visual, dan perangkat lunak. Nilai yang diperoleh dari para validator diolah dan dianalisis sehingga diperoleh hasil 80,25 untuk semua komponen yang berada pada kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa modul *mobile learning* menggunakan atutor berorientasi literasi skill Revolusi Industri 4.0 sudah valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran di sekolah.

Kata Kunci: Modul *Mobile Learning*, Literasi Skill, Atutor

ABSTRACT

With current technological advances, it required new ways of transferring knowledge and the learning process in schools. This is carried out to adjust the way of learning of the millennial generation. In this study, a mobile learning-based module that is skill-oriented in the industrial revolution 4.0 has been developed. module development refers to the research and development (R&D) model. There were 5 stages carried out, namely planning by identifying potential and problems, gathering information, making new designs, product validation, and product revisions. The purpose of this research is to develop a mobile learning module by using the teacher-oriented literacy skills of the Industrial Revolution 4.0. The data in this study were obtained through the validity of the instrument consisting of 4 components, namely material substance included with (technological literacy, data literacy, and human literacy), learning design, visual communication, and software. The value obtained from processed and analyzed so that the results obtained are 80.25 for all components that are in the very good category. This shows the mobile learning module using the atutor literacy-oriented skills of the Industrial Revolution 4.0 is valid and can be used in learning in schools.

Keyword: *Mobile Learning Module, Skill Literacy, Atutor*

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami perkembangan yang sangat pesat seiring dengan adanya revolusi industri 4.0. Akibat adanya revolusi industri 4.0 pola hidup dan

interaksi sesama manusia mengalami perubahan. Revolusi industri 4.0 menuntut perubahan konsep, struktur, dan kompetensi yang dibutuhkan dalam dunia pekerjaan. Peningkatan teknologi mendesak adanya

ketersediaan sumber daya manusia yang spesifik dan terampil pada suatu bidang (Puncreobutr, 2016). Hal ini berdampak pada sejumlah jenis pekerjaan yang dapat digantikan oleh mesin/robot agar pekerjaan tersebut dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

World Economic Forum 2015 menyatakan bahwa SDM yang siap menghadapi perkembangan zaman hendaknya memiliki tiga pilar yaitu penguasaan literasi, kompetensi, dan karakter. Dengan tiga pilar tersebut negara dapat membangun SDM yang unggul dan mampu berkompetisi di abad ke-21. Saat ini Indonesia telah memasuki revolusi industri 4.0 sehingga pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi menjadi bagian penting dalam berbagai lini pekerjaan dan aktivitas masyarakat sehari-hari.

Dalam dunia pendidikan teknologi informasi memegang peranan penting dalam mendukung proses pembelajaran, secara umum teknologi informasi memiliki peranan membuat pendidikan menjadi produktif, berdayamampu tinggi, aktual dan menarik (Pakhrur Razi, 2009b). Namun, sistem pendidikan yang ada di Indonesia saat ini belum optimal dalam menyiapkan lulusan yang mampu selaras dengan perkembangan RI 4.0. Hal ini dapat dilihat dari data *Programme for International Student Assessment* Kawasan ASEAN, Indonesia berada pada urutan ke-5 dari 10 negara (OECD, 2018) dengan *global knowledge skill* berada pada posisi 64 (Balland et al., 2015). Fakta tersebut memberi tantangan pada pemerintah dan tenaga pendidik Indonesia dalam upaya mempersiapkan lulusannya yang mampu menjawab tantangan revolusi industri 4.0 yang mencakup literasi data, literasi teknologi dan akhlak mulia berdasarkan keyakinan agama (Ristekdikti, n.d.).

Untuk menciptakan lulusan seperti yang disebutkan di atas, maka sumber belajar atau bahan ajar yang digunakan harus terus dikembangkan sesuai dengan tuntutan kurikulum, karakteristik sasaran, dan pengembangan bahan ajar harus dapat

menjawab atau memecahkan permasalahan dalam pembelajaran.

Dalam dunia Pendidikan saat ini, pemanfaatan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi masih sangat minim sekali. Kebanyakan dari sekolah-sekolah yang ada di Indonesia masih menerapkan sistem pembelajaran konvensional. Hal ini menurunkan minat siswa dalam belajar. Untuk itu, guru perlu berinovasi dalam mengajar agar siswa termotivasi. Ada beberapa strategi yang bisa digunakan guru untuk menumbuhkan motivasi belajar siswa, salah satunya adalah menggunakan media yang baik dan sesuai dengan tujuan pembelajaran (Razi, 2013). Dalam pembelajaran fisika untuk mengoptimalkan proses pembelajaran dan ketertarikan siswa perlu adanya suatu media yang dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran (Liona et al., 2016). Penggunaan *mobile learning* adalah pilihan tepat dalam hal ini. Selain karena mengikuti perkembangan IPTEK, penggunaan *mobile learning* ini juga efektif dan efisien diterapkan ditengah pandemi yang sedang mewabah saat ini (*work from home*).

Penggunaan *mobile e-learning* menawarkan pendekatan baru dalam proses pembelajaran karena pelajar tidak dituntut untuk selalu terkoneksi dengan jaringan internet (Pakhrur Razi, 2014). Pada dasarnya penggunaan perangkat *mobile* memiliki banyak keunggulan bagi siswa, siswa dapat belajar dimana saja tanpa dibatasi ruang, jarak, dan waktu (Sofiana et al., 2014), (Afrhamiryano, 2015). *E-Learning* dapat digunakan sebagai model tutor pengganti (*substitute tutor model*) yang merupakan salah satu teknik pembelajaran mandiri (Pakhrur Razi, 2009a).

Dalam pengembangan modul *mobile learning* ini LMS yang digunakan adalah ATutor. Penulis memilih ATutor karena ATutor merupakan Program Open Source Learning karena telah memperoleh beberapa penghargaan, yaitu: IMS Best in Show Award 2009 for Best Personalized Learning Solution,

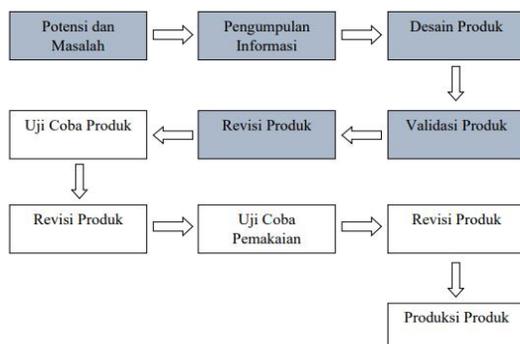
W4A Web Accessibility Challenge Award 2009 (Delegates Award), IMS Gold Learning Impact Award 2008, dan Mellon Award for Technology Collaboration 2007 (Muttaqin, n.d.)

Berdasarkan beberapa alasan tersebut, perlu dilakukan pengembangan modul berbasis mobile learning (*m-learning*) agar pembelajaran fisika dapat dilakukan dimana dan kapan saja serta sesuai dengan tuntutan era RI 4.0. Dengan menggunakan modul berbentuk *mobile*, biaya yang dikeluarkan oleh siswa untuk menunjang proses pembelajaran akan jauh lebih sedikit. Modul yang dikembangkan memuat materi hukum newton serta usaha dan energi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu (Sugiyono, 2012).

Pengembangan modul dalam penelitian ini mengacu kepada pengembangan dari Sugiyono (2017), akan tetapi tidak semua langkah pengembangan yang diterapkan, hal ini dikarenakan penelitian yang dilakukan masih dalam skala terbatas dan tidak mencakup penelitian yang lebih luas. Oleh karena itu, tahap pengembangan ini terdiri atas 5 langkah yaitu, perencanaan dengan identifikasi potensi masalah, pengumpulan informasi, membuat desain baru, validasi produk, dan revisi produk.



Gambar 1. Bagan Langkah Penelitian

Tahap awal yang harus dilakukan adalah identifikasi potensi dan masalah yang dilakukan dengan cara melakukan observasi terhadap siswa kelas XI SMA Negeri 9 Padang dan melakukan wawancara dengan guru fisika. kemudian didapatkan informasi tentang permasalahan yang dihadapi guru dan siswa selama proses pembelajaran serta potensi yang dimiliki.

Setelah didapatkan data dari kegiatan observasi, maka tahap berikutnya yaitu melakukan pengumpulan informasi dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan yang ada. Pengumpulan informasi dapat digunakan sebagai bahan dalam mengembangkan produk, yaitu modul *mobile learning*. Informasi yang dikumpulkan terkait dengan *mobile learning*, atutor, literasi skill revolusi industri 4.0, dan materi hukum newton serta usaha dan energi.

Langkah selanjutnya adalah mendesain produk berupa modul *mobile learning* pada materi hukum newton serta usaha dan energi. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah modul *mobile learning* pada materi hukum newton serta usaha dan energi yang terintegrasi literasi skill revolusi industri 4.0. Desain produk sesuai dengan Depdiknas (2003) yaitu sebagai berikut:

- a) Judul
- b) Petunjuk belajar sesuai dengan kurikulum 2013
- c) Kompetensi yang akan dicapai (KI dan KD)
- d) Informasi Pendukung
- e) Tugas dan langkah kerja
- f) Soal uji kompetensi (evaluasi)

Setelah mendesain produk langkah selanjutnya adalah validasi produk, yaitu kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk valid atau tidak. Uji validasi ini dilakukan dengan memberikan angket validasi kepada 3 orang validator yang berasal dari tenaga ahli. Kriteria yang dinilai pada pada validasi modul *mobile learning* ini adalah substansi materi, desain pembelajaran, tampilan (komunikasi

visual), dan pemanfaatan software (Subhan et al., 2017).

Setelah mendapatkan nilai dari ketiga validator, nilai tersebut akan dianalisis terhadap masing-masing indikator menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{perolehan skor}}{\text{skor maksimum}} \times \text{skor ideal (100)}$$

Interval	Kategori
30 – 39	Gagal
40 – 55	Kurang
56 – 65	Cukup
66 – 79	Baik
81 – 100	Baik sekali

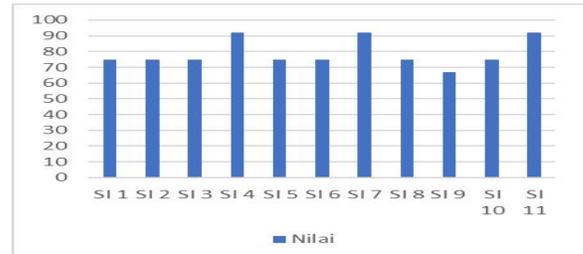
Table 1. Kriteria Interpretasi Skor (Arikunto, 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian, hasil penelitian yang dilakukan adalah produk berupa modul *mobile learning* pada materi hukum newton serta usaha dan energi yang berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0 yang telah dinilai dengan uji validitas oleh 3 orang validator. Lembar validitas terdiri atas 4 komponen yaitu substansi materi, desain pembelajaran, tampilan (komunikasi visual), dan pemanfaatan software yang masing-masing terdiri atas beberapa indikator.

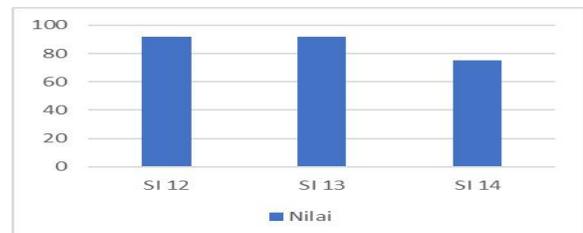
Komponen pertama adalah substansi materi. Pada komponen ini terdiri dari 4 indikator, yaitu materi fisika, literasi teknologi, literasi data, dan literasi manusia yang masing-masingnya terdiri atas beberapa subindikator. Hasil uji validitas terhadap indikator materi fisika dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Validasi Indikator Materi Fisika

Pada indikator materi fisika terdapat 11 subindikator. Setelah dianalisis nilai rata-rata dari indikator materi fisika adalah 79. Nilai validitas substansi materi fisika tergolong dalam kategori baik.

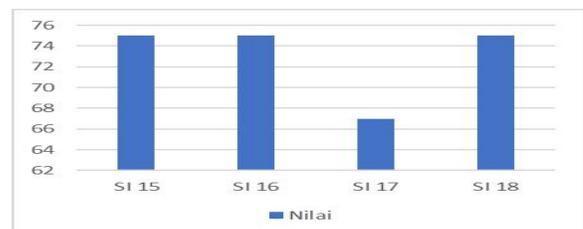
Indikator kedua adalah literasi teknologi. Hasil uji validitas dari indikator literasi teknologi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Validasi Indikator Teknologi

Pada indikator literasi teknologi terdapat 3 subindikator. Setelah dilakukan analisis diperoleh nilai rata-rata dari indikator literasi teknologi adalah 86 dengan kategori baik sekali.

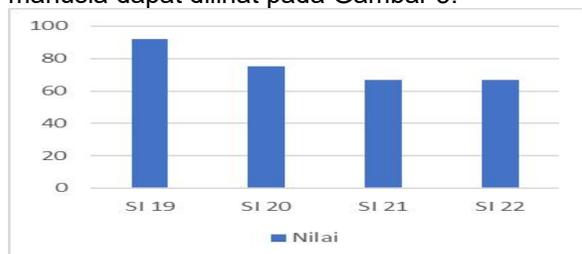
Indikator ketiga dari komponen materi fisika adalah literasi data. Hasil uji validitas terhadap indikator literasi data dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Validasi Indikator Literasi Data

Pada indikator literasi data terdapat 4 subindikator. Setelah dilakukan analisis terhadap nilai yang diperoleh dan dirata-ratakan diperoleh nilai dari indikator literasi data 72 berada pada kategori baik.

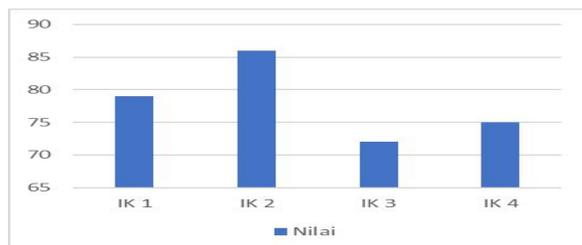
Indikator keempat adalah literasi manusia. Hasil uji validitas terhadap indikator literasi manusia dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Validasi Indikator Literasi Manusia

Pada indikator literasi manusia terdapat 4 subindikator. Setelah nilai dari masing-masing subindikator dirata-ratakan diperoleh nilai 75 dengan kategori baik.

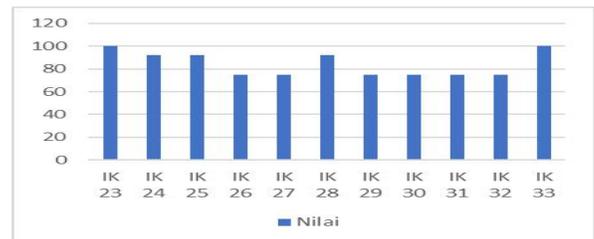
Nilai validasi dari komponen substansi materi dihitung setelah melakukan perhitungan pada indikator dan subindikator. Nilai yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Validasi Komponen Substansi Materi

Pada komponen substansi materi ini terdiri dari 4 indikator, yaitu: 1) materi fisika, 2) literasi teknologi, 3) literasi data, dan 4) literasi manusia. Setelah dirata-ratakan diperoleh nilai 78 pada komponen substansi materi. Dengan demikian, hasil validasi untuk komponen substansi materi dikategorikan baik.

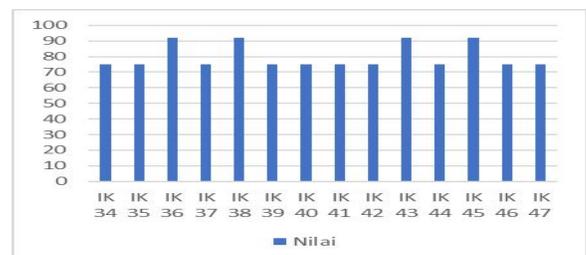
Komponen kedua dari instrumen validasi adalah desain pembelajaran. Hasil analisis terhadap komponen ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Validasi Komponen Desain Pembelajaran

Pada komponen desain pembelajaran ini terdapat 11 indikator. Setelah nilai dari masing-masing indikator dirata-ratakan diperoleh nilai 84 pada komponen desain pembelajaran yang berada pada kategori baik sekali.

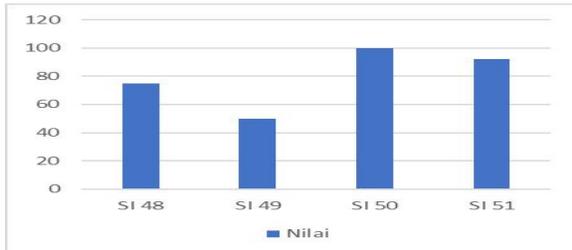
Komponen ketiga adalah tampilan (komunikasi visual). Hasil analisis terhadap komponen ketiga dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Validasi Tampilan (Komunikasi Visual)

Pada komponen tampilan (komunikasi visual) ini terdiri dari 14 indikator. Nilai dari tiap-tiap indikator dijumlahkan dan dirata-ratakan sehingga diperoleh nilai 80. Validitas pada komponen tampilan (komunikasi visual) berada pada kategori baik sekali.

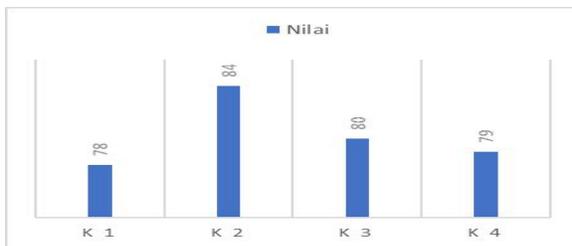
Komponen terakhir adalah pemanfaatan *software*. Hasil analisis terhadap komponen pemanfaatan *software* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Validasi Komponen Pemanfaatan Software

Pada komponen pemanfaatan *software* ini terdapat 4 indikator. Nilai dari masing-masing indikator dijumlahkan dan dirata-ratakan sehingga diperoleh nilai 79 dan berada pada kategori baik.

Secara keseluruhan nilai dari setiap komponen validasi modul *mobile learning* seperti Gambar 10.



Gambar 10. Plot Hasil Validasi Modul *Mobile Learning*

Berdasarkan Gambar 10 rata-rata nilai untuk ke 4 kategori yaitu 80,25. Hasil validitas modul *mobile learning* tergolong kategori baik sekali. Hal ini menunjukkan bahwa modul *mobile learning* berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0 yang didesain sudah valid dan layak untuk digunakan di sekolah dalam pembelajaran.

2. Hasil Revisi Produk Yang Divalidasi

Pada tahap validasi, ketiga validator menilai dan memberikan komentar serta saran yang bersifat membangun yang akan digunakan oleh peneliti sebagai panduan dalam merevisi modul *mobile learning* yang telah divalidasi.

Modul *mobile learning* berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0 ini kemudian direvisi sesuai komentar dan saran yang telah diberikan oleh ketiga validator. Berikut dilampirkan beberapa hasil perbaikan modul *mobile learning* berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0 pada materi hukum newton serta usaha dan energi untuk siswa kelas X SMA.

Modul tersebut terdiri dari cover, identitas mata pelajaran, petunjuk belajar, kompetensi pembelajaran, rincian materi, contoh soal, lembar kegiatan literasi, dan kepastakaan.

Beberapa hasil revisi produk sesuai saran yang diberikan validator

a. Perbaikan Literasi Soal



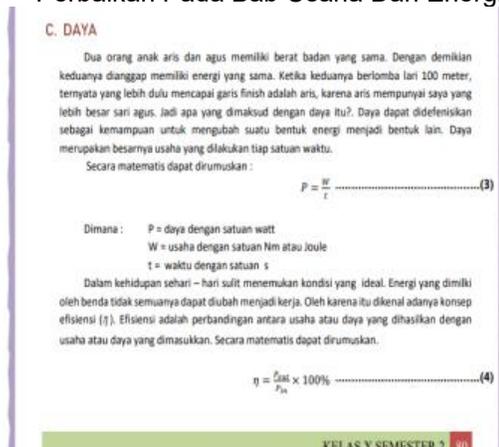
Gambar 10a. Sebelum direvisi



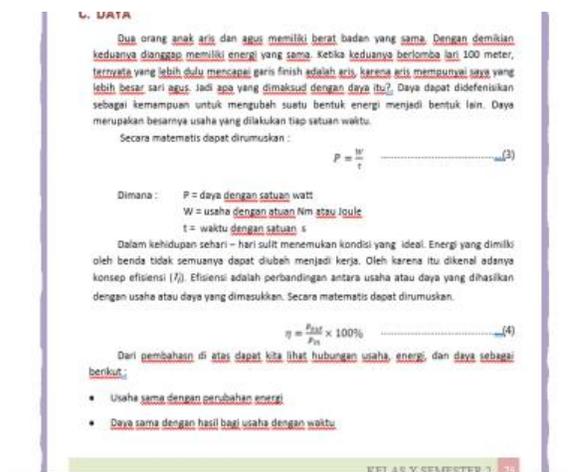
Gambar 10b. Sesudah Revisi

Sebelum direvisi masih kurang terdapat literasi pada soal, sehingga dilakukan revisi sesuai saran yang diberikan oleh validator.

b. Perbaikan Pada Bab Usaha Dan Energi



Gambar 11a. Sebelum Revisi



Gambar 11b. Setelah Revisi

3. Pembahasan

Hasil penelitian ini berupa hasil uji validitas modul *mobile learning* menggunakan atutor berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0 oleh tenaga ahli. Komponen pertama yang dilihat tingkat validitasnya yaitu substansi materi yang terdiri atas 4 indikator, yaitu substansi

materi fisika, literasi teknologi, literasi data, dan literasi manusia. Hasil analisis terhadap komponen ini diperoleh tignkat validitas berada dalam kategori baik. Hal ini karena materi yang ada pada modul *mobile learning* sudah sesuai dengan kurikulum yang berlaku, tujuan dan indikator pembelajaran serta mengintegrasikan literasi skill revolusi industri 4.0.

Komponen kedua yaitu desain pembelajaran yang terdiri dari 11 indikator. Hasil analisis terhadap komponen ini berada pada kategori baik sekali. Hal ini karena pada penyajian modul *mobile learning* tujuan dan indikator yang dibuat sesuai dengan pencapaian kompetensi, serta informasi yang ada di dalam modul *mobile learning* sudah cukup lengkap dan memungkinkan siswa untuk berminat membaca dan memahami materi yang ada pada modul *mobile learning*.

Komponen ketiga adalah tampilan (komunikasi visual) yang terdiri dari 14 indikator. Hasil analisis terhadap komponen ini adalah berada pada kategori baik sekali. Hal ini disebabkan karena informasi yang disajikan dalam modul *mobile learning* sudah jelas dan bahasa yang digunakan dalam modul *mobile learning* mudah dipahami dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.

Komponen terakhir yaitu pemanfaatan *software* yang terdiri dari 4 indikator. Hasil analisis terhadap komponen ini berada pada kategori kevalidan baik. Hal ini disebabkan karena adanya umpan balik dari sistem ke pengguna (siswa) ataupun sebaliknya serta adanya interaktivitas pada materi yang disajikan. Namun terdapat kelemahan yaitu format file dalam bentuk microsoft word tidak dapat ditampilkan pada aplikasi. Solusi dari permasalahan ini adalah menampilkan file dalam bentuk pdf. Kelemahan kedua adalah tutorial penggunaan atutor yang tidak dapat ditampilkan pada *my start page* atutor, hal ini dikarenakan tidak ada fitur untuk menampilkannya pada halaman tersebut. Solusinya adalah diberikan tutorial penggunaan atutor kepada siswa dalam bentuk file pdf.

Berdasarkan hasil validasi didapatkan nilai rata-rata validasi sebesar 80,25. Hasil validasi ini berada pada rentang nilai 80 – 100 dengan kriteria kevalidan baik sekali (Arikunto, 2015). Komponen penilaian modul *mobile learning* belum semuanya mencapai nilai sempurna, ini dikarenakan adanya beberapa indikator pada komponen validasi yang belum dapat diukur dengan baik oleh para validator, sehingga perlu dilakukan revisi.

Dari data hasil uji menunjukkan bahwa produk berupa modul *mobile learning* menggunakan atutor berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0 telah sesuai dengan kurikulum yang digunakan dan dikembangkan serta layak untuk digunakan di sekolah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa modul *mobile learning* yang dihasilkan memiliki karakteristik sebagai berikut, terdiri dari cover, identitas mata pelajaran, petunjuk belajar, kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran, paparan materi, contoh soal, lembar kerja siswa, soal evaluasi, dan keputakaan. Modul *mobile learning* yang didesain memiliki karakteristik berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0 dengan nilai validitas untuk semua komponen berada pada kategori baik sekali.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan pihak lain yang membantu peneliti sehingga dapat melaksanakan penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Afrahamirano, A. (Universitas M. M. Y. (2015).
The International Conference on

Mathematics , Science , Education and Technology (ICOMSET 2015). *Student'S Perception of Mathematics and Science Department of Biology Education Program Toward Basic Chemistry Course At the University Mahaputra Muhammad Yamin Solok*, 163–166.

Arikunto, S. (2015). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.

Balland, P.-A., Boschma, R., Frenken, K., Kakko, I., Mikkela, K., & Solability. (2015). The Global Talent Competitiveness Index 2013. In *Regional Studies* (Vol. 49, Issue 6). <http://ideas.repec.org/p/egu/wpaper/0905.html>
<http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2014.883598>
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343404.2014.883598>
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00343404.2014.883598>

Liona, A., Darvina, Y., & Razi, P. (2016). *PENGARUH PENERAPAN PEMBELAJARAN WEB BASED LEARNING SOCIAL MEDIA DESIGN TERHADAP KOMPETENSI FISIKA SISWA KELAS X SMA NEGERI 1 KUBUNG SOLOK* Staf Pengajar Jurusan Fisika , FMIPA Universitas Negeri Padang. 7(April), 137–144.

Muttaqin, M. K. (n.d.). (*LEARNING MANAJEMEN SYSTEM*) ATUTOR.

OECD. (2018). What 15-year-old students in Indonesia know and can do. *Programme for International Student Assessment (PISA) Result from PISA 2018*, 1–10.

Pakhrur Razi, A. P. (2009a). *Pengembangan E-Learning Physics Menggunakan Learning Management System (LMS) untuk Meningkatkan Efektivitas Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Termodinamika Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang*.



- Pakhrur Razi, A. P. (2009b). *Pengembangan Virtual Laboratory Berbasis ICT Untuk Pencapaian Kompetensi Kerja Ilmiah Siswa Dalam Pembelajaran Fisika SMAN Kota Padang*.
- Pakhrur Razi, A. P. (2014). Framework Evaluasi Kualitas Aplikasi Mobile E-Learning (Framework Evaluation Quality Mobile E-Learning Application). *EKSAKTA*, 2.
- Puncreobutr, V. (2016). Education 4.0: New Challenge of Learning. *Humanitarian and Socio-Economic Sciences*, 2. <http://scopuseu.com/scopus/index.php/hum-se-sc/article/view/188>, 92-97.
- Razi, P. (2013). Hubungan Motivasi Dengan Kerja Ilmiah Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Virtual Laboratory Di Kelas X Sman Kota Padang. *Jurnal Teknologi Dan Pendidikan*, 6(2), 106–118.
- Ristekdikti. (n.d.). *Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi di Era Industri 4.0*.
- Sofiana, N., Putra, A., & Razi, P. (2014). *EFEKTIVITAS BAHAN AJAR MOBILE E-LEARNING INTERAKTIF DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SISWA KELAS XI SMAN 10 PADANG Mahasiswa Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang*. 4(November), 1–8.
- Subhan, A., Untirta, P., & Pamungkas, A. S. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis*. 8(October), 72–82.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif R&D*. Alfabeta.