

## **PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL**

**Siska Futihatul Husna, Madlazim**

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: [siskafutii@gmail.com](mailto:siskafutii@gmail.com)

### **Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA pada materi pemanasan global ditinjau dari hasil validasi yang dilakukan oleh para ahli terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan, keterlaksanaan pembelajaran, peningkatan hasil belajar dan respon peserta didik setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Penelitian ini mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implementation, Evaluation*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual untuk meningkatkan pemahaman konsep layak digunakan dalam pembelajaran fisika ditinjau dari seluruh aspek. Kelayakan perangkat pembelajaran ditinjau dari tingkat validitas berdasarkan hasil validasi oleh ahli meliputi kelayakan silabus 89%, RPP 92%, LKS 85%, buku siswa 88% dan lembar penilaian 85%. Kelayakan perangkat pembelajaran ditinjau dari tingkat kepraktisan berdasarkan keterlaksanaan RPP selama pembelajaran mencapai 90,32% dengan kategori sangat baik. Kelayakan perangkat pembelajaran ditinjau dari tingkat efektivitas berdasarkan peningkatan hasil belajar menggunakan *n-gain score* rata-rata sebesar 0,58 dengan kategori sedang dan berdasarkan respon siswa sebesar 76% dengan kategori baik.

**Kata Kunci** : *Perangkat pembelajaran, laboratorium virtual, pemahaman konsep, pemanasan global*

### **Abstract**

This research aim is to develop teaching materials with virtual laboratory to increase understanding concepts of senior high school student at the global warming topic which is observed by the results of the validation about teaching material that developed, enforceability of learning, the achievement of learning outcomes and student's responses after participated in learning using teaching material that have been developed by the observations. This research is refer to the ADDIE model (*Analysis, Design, Develop, Implementation, Evaluation*). The results showed that teaching materials with virtual laboratory to increase understanding concepts is decently used in teaching physics in term of all aspects. Feasibility observed by validity level based on the result of validation from experts covering 85% eligibility syllabus, lesson plan 92%, worksheets 85%, textbooks 88% and assessment's sheets 85%. Feasibility observed by practicability based on lesson plan's implementation during learning in class attain 90,32% with predicate very good. Feasibility observed by effectiveness based on increase learning outcome using mean *n-gain score* is 0,58 with predicate medium and based on student's response attain 76% with predicate good.

**Keyword**: *Teaching material, virtual laboratory, understanding concepts, global warming*

### **PENDAHULUAN**

Zaman akan terus berubah dan berkembang, demikian halnya pendidikan. Hal ini dikarenakan pendidikan menyesuaikan dengan keadaan zaman, serta berbagai persoalan yang dihadapinya. Perlu adanya perubahan maupun pergantian kurikulum di Indonesia tentu tidak terlepas dari persoalan perubahan zaman. Sebab, hakikat penyelenggaraan pendidikan adalah untuk menjadi solusi terhadap persoalan-persoalan yang dihadapi bangsa dan negara. Dengan kata lain, melalui pendidikan bangsa dan negara ini akan mengalami kemajuan. Oleh karena itu, pendidikan perlu diselenggarakan secara optimal supaya menghasilkan lulusan-lulusan berkualitas yang memiliki kompetensi

sikap, keterampilan, dan pengetahuan sesuai standar nasional yang telah disepakati. (Fadhillah, 2014: 17)

Hasil survei *The Political and Economic Risk Consultancy* (PERC) menyimpulkan bahwa sistem pendidikan di Indonesia berada pada peringkat terakhir dari 12 negara dan di bawah Vietnam yang menempati peringkat 11 (Hayat, 2004). Mutu pendidikan atau kualitas pendidikan yang diwakili oleh hasil belajar siswa tidak dapat dilepaskan dari faktor-faktor yang mempengaruhinya, yaitu faktor eksternal dan faktor internal (Soekamto, 1992). Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam siswa yang meliputi kemampuan, perhatian, motivasi, sikap, retensi, dan kepribadian siswa. Faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar

siswa, yang meliputi strategi mengajar, alat evaluasi, lingkungan belajar, dan media pengajaran.

Berdasarkan Permendikbud No.56 Tahun 2013 tentang standar proses menyatakan bahwa setiap pendidik disatukan pendidikan wajib menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran secara lengkap dan sistematis. Dengan demikian guru diharapkan dapat menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran dengan sistematis dan hendaknya menggunakan pendekatan saintifik. Ini artinya siswa belajar melalui aktivitas 5M yaitu mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Kurikulum sangat penting untuk dunia pendidikan karena merupakan kunci utama untuk mencapai sukses dalam dunia pendidikan. Kurikulum dikenal sebagai suatu istilah dalam dunia pendidikan sejak kurang dari satu abad yang lampau. Menurut Permendikbud nomor 103 tahun 2014 pembelajaran pada Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik atau pendekatan berbasis proses keilmuan.

Fisika adalah upaya memahami perilaku alam dan mbingkainya menjadi bagan berpikir yang logis. Bagan berpikir itu disusun dari konsep-konsep dan kaitan-kaitan logis antara konsep-konsep itu. Konsep-konsep terus berkembang, yakni dimunculkan atau diubah sesuai kebutuhan (Rosyid *et al*, 2015). Sedangkan menurut Karso (1993:71), fisika merupakan ilmu yang lahir dan dikembangkan melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, pengujian hipotesis lewat eksperimen, pengajuan kesimpulan, dan pengajuan teori atau konsep.

Dengan pembelajaran yang tepat dalam Kurikulum 2013, siswa dapat turut aktif di dalam proses pembelajaran. Salah satu metode yang sesuai untuk mendampingi pelaksanaan Kurikulum 2013 adalah menggunakan model pembelajaran *guided discovery*. Kelebihan dari model ini menurut Markaban (2008) diantaranya adalah siswa dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran yang disajikan, menanamkan sikap inquiry (mencari-temukan), mendukung kemampuan *problem solving* siswa dan materi yang dipelajari lebih membekas karena siswa dilibatkan dalam proses menemukannya. Model pembelajaran *guided discovery* dalam pembelajaran fisika akan mendapatkan hasil yang maksimal jika disertai dengan kegiatan laboratorium. Menurut Putri, *et al* (2013) bahwa kegiatan laboratorium dapat meningkatkan motivasi, pemahaman, serta keterampilan personal sosial siswa. Dalam kegiatan laboratorium, proses belajar yang dilakukan akan membuat siswa lebih mampu untuk menemukan konsep secara mandiri, sehingga hal ini sangat sesuai dengan model pembelajaran yang dipilih dan hakikat kurikulum 2013 itu sendiri.

Menurut Sayekti, *et al* (2012), proses pembelajaran melalui eksperimen dapat dilakukan menggunakan laboratorium riil maupun laboratorium virtual. Laboratorium riil adalah laboratorium tempat khusus yang dilengkapi dengan alat-alat dan bahan-bahan riil untuk melakukan percobaan. Jika alat atau bahan yang dibutuhkan tidak atau belum tersedia maka dapat dipilih laboratorium virtual dengan memanfaatkan media pembelajaran yang mendukung, seperti animasi pembelajaran. Kegiatan pembelajaran dengan laboratorium virtual disesuaikan dengan materi yang akan dikaji, dalam penelitian ini yaitu materi pemanasan global. Materi pemanasan global merupakan materi yang bersifat abstrak karena tidak bisa dibelajarkan langsung kepada siswa SMA dan alat serta bahan yang dibutuhkan untuk melakukan eksperimen tidak atau belum tersedia. Pada pembelajaran materi pemanasan global yang abstrak, kegiatan laboratorium dapat dilakukan dengan kegiatan laboratorium virtual *global warming* yaitu dengan *software ScienceCourseware*. Virtual *ScienceCourseware* merupakan *software* yang menghasilkan simulasi laboratorium online yang interaktif, untuk ilmu kehidupan atau untuk studi lapangan ilmu bumi (*sciencecourseware.com*, 2005).

Hasil penelitian sebelumnya yang terkait dengan pengembangan perangkat pembelajaran pada materi pemanasan global adalah penelitian dari Madlazim dan Supriyono (2014) telah melaksanakan penelitian tentang “*Peningkatan Kemampuan Merancang Eksperimen Menggunakan Program Joko Tingkir Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Tsunami*”. Hasil yang diperoleh adalah bahwa program Joko Tingkir mampu meningkatkan kemampuan merancang eksperimen. Selain itu, penelitian dari Hasanah Citra Utami (2015) telah melaksanakan penelitian tentang “*Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Eksperimen Virtual Pada Materi Gempa Bumi Untuk Melatihkan Kemampuan Melaksanakan Kegiatan Laboratorium Pada Siswa Kelas VIII SMP Laboratorium UNESA*”. Hasil yang diperoleh adalah bahwa ketercapaian kemampuan melaksanakan kegiatan laboratorium menggunakan Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan mencapai skor 3,28 yang memiliki kategori sangat baik dan Lembar Kerja Siswa layak digunakan.

Berdasarkan wawancara dari pihak guru SMA Negeri 1 Boyolangu, bahwa untuk materi IPBA (pemanasan global) guru masih merasa kesulitan untuk menyampaikannya karena merupakan materi baru pada Kurikulum 2013 dan belum menemukan media pembelajaran yang sesuai serta sampai saat ini materi IPBA (pemanasan global) masih belum pernah melakukan kegiatan praktikum pada proses pembelajarannya. Berdasarkan wawancara dengan

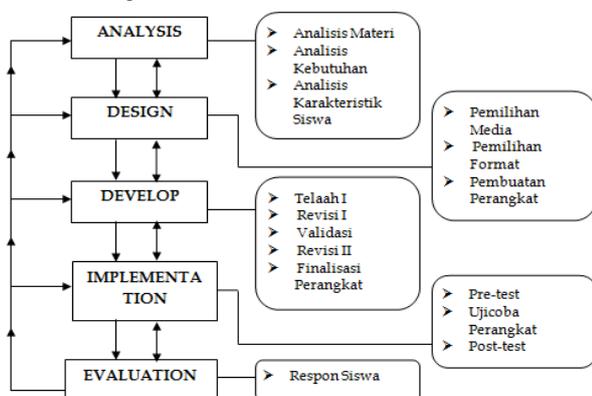
sampel 5 siswa secara acak bahwa mereka tidak memahami bahkan belum pernah melakukan kegiatan laboratorium tentang materi pemanasan global.

Berdasarkan apa yang dikemukakan di atas, penulis tertarik untuk meneliti mengenai kegiatan laboratorium pada materi pemanasan global yang dapat diperkenalkan di dunia pendidikan. Oleh karena itu, diangkatlah judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbantuan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA Pada Materi Pemanasan Global”.

Tujuan dari penelitian ini adalah: untuk mendeskripsikan validitas perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual pada materi pemanasan global untuk siswa SMA ditinjau dari validasi perangkat pembelajaran, untuk mendeskripsikan kepraktisan perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual pada materi pemanasan global untuk siswa SMA ditinjau dari keterlaksanaan pembelajaran, untuk mendeskripsikan efektivitas perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual pada materi pemanasan global untuk siswa SMA ditinjau dari peningkatan hasil belajar dan respon siswa.

**METODE**

Jenis penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti adalah jenis penelitian pengembangan yang mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implementation, Evaluation*). Sasaran dalam penelitian ini adalah pengembangan perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual yang akan ditelaah dan divalidasi oleh 2 dosen Fisika dan 1 guru Fisika. Kemudian perangkat pembelajaran diuji cobakan terbatas pada 15 siswa kelas XI MIA 1 SMAN 1 Boyolangu. Tahap pengembangan perangkat pembelajaran ini mengikuti alur pengembangan model ADDIE sebagai berikut:



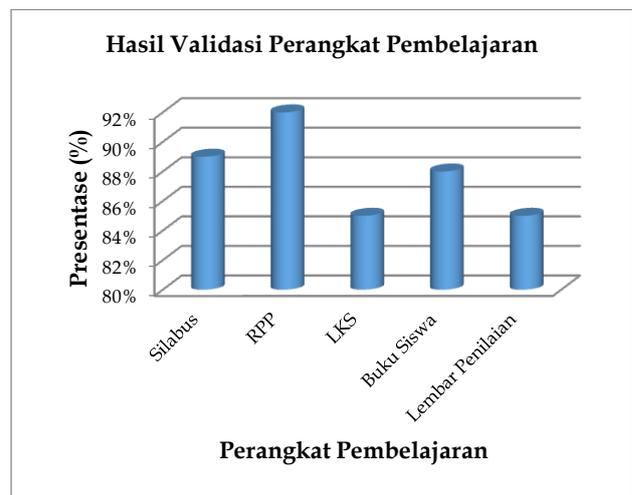
Gambar 1. Diagram Alir Model ADDIE (Sumber: Grafinger, D.J. 1998)

Teknik pengambilan data yang digunakan adalah metode validasi, metode observasi, metode tes dan metode

angket. Metode validasi dilakukan oleh validator untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran. Metode observasi dilakukan oleh observer untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran yang diukur dengan lembar observasi. Metode tes digunakan untuk mengambil data hasil belajar siswa. Tes dalam penelitian ini berbentuk tes objektif (pilihan ganda) yang diberikan pada saat *pre-test* dan *post-test*. Metode angket dilakukan dengan cara membagikan angket pada siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap pengembangan perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual pada materi pemanasan global. Dari data yang diperoleh berupa hasil validasi oleh 2 dosen Fisika dan guru Fisika dilakukan analisis persentase kelayakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Data hasil nilai *pre-test* dan *post-test* dilakukan uji *n-gain* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa. Observasi keterlaksanaan pembelajaran dilakukan oleh Amirotul Hikmah sebagai pengamat selama proses pembelajaran berlangsung. Analisis respon siswa terhadap pembelajaran dengan perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual pada materi pemanasan global diketahui dari angket.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan dari hasil penelitian pengembangan perangkat pembelajaran yang telah dilakukan peneliti, dapat diperoleh hasil validasi yang dilakukan para ahli terhadap perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual sebagai berikut:

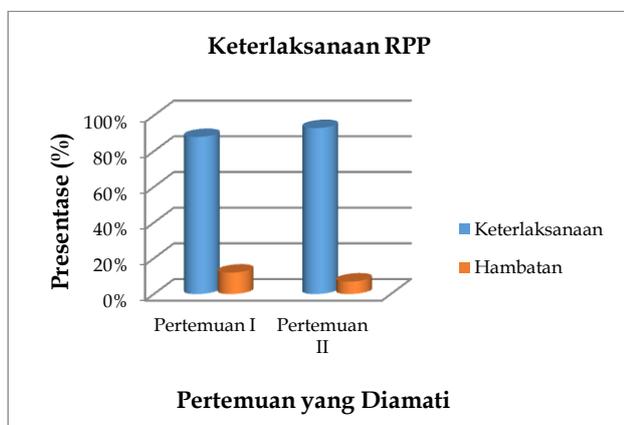


Grafik 1. Grafik Hasil Validasi Perangkat

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan layak digunakan apabila aspek yang divalidasi memenuhi instrumen validasi dengan kriteria penilaian  $\geq 61\%$  (Riduwan, 2010). Dari grafik di atas menunjukkan bahwa persentase kelayakan perangkat tersebut berada pada interval 85%-92%, berdasarkan skala likert termasuk dalam kategori penilaian sangat baik dan layak digunakan.

Penilaian validasi tertinggi terdapat pada RPP dengan skor persentase kelayakan sebesar 92%.

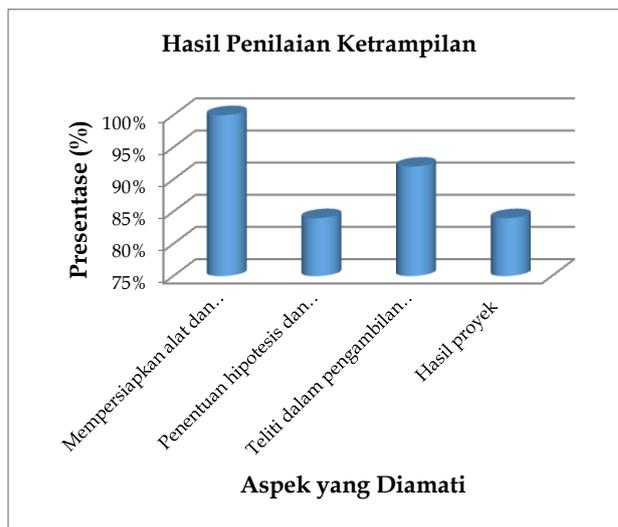
Hasil observasi menunjukkan bahwa kemampuan guru (peneliti) pada uji coba terbatas dalam mengelola pembelajaran sangat baik, yang ditunjukkan dari total 31 rencana pembelajaran terdapat 28 rencana pembelajaran yang terlaksana dan jika dipersentasekan mencapai 90,32%. Rekapitulasi hasil keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada grafik berikut:



Grafik 2. Grafik Keterlaksanaan RPP

Dari grafik di atas dapat diketahui bahwa, pada pertemuan I kualitas keterlaksanaan RPP 88%, untuk pertemuan II kualitas keterlaksanaan RPP 93%. Semua pertemuan rata-rata persentase keterlaksanaan berada pada interval 88%-93% dengan hambatan sebesar 7%-12%. Hal ini menunjukkan keterlaksanaan RPP termasuk dalam kategori sangat baik. Sehingga dapat dinyatakan semua fase telah terlaksana, tetapi terdapat beberapa fase yang dilakukan kurang maksimal.

Hasil belajar peserta didik meliputi kompetensi pengetahuan, kompetensi keterampilan, dan kompetensi sikap (spiritual dan sosial). Secara individual, peserta dikatakan tuntas jika nilai yang diperoleh sama atau lebih dari KKM. Menurut Permendikbud No. 53 Tahun 2015, ketuntasan minimal untuk seluruh kompetensi dasar pada kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan yaitu 66-70 (B-). Sedangkan pencapaian minimal untuk kompetensi sikap adalah baik. Peningkatan hasil belajar siswa dianalisis menggunakan analisis *n-gain score* <g>. Berdasarkan kriteria skor *gain* dapat diketahui bahwa nilai klasikal *gain* <g> adalah 0,84 dalam kategori tinggi. Berdasarkan nilai klasikal *gain* <g> dapat ditunjukkan bahwa terdapat konsistensi peningkatan hasil belajar setelah dikembangkan perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual. Peserta didik yang tuntas sebanyak 15 orang dari 15 orang dengan nilai tertinggi 95 dengan predikat A untuk kompetensi pengetahuan, untuk kompetensi keterampilan nilai tertinggi adalah 94 dengan predikat A. Rekapitulasi hasil penilaian ketrampilan dapat dilihat sebagai berikut:

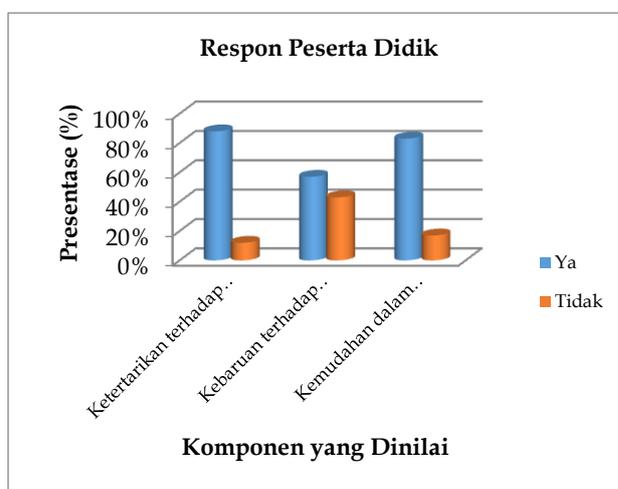


Grafik 3. Grafik Hasil Pengamatan Aspek Keterampilan

Grafik di atas menunjukkan bahwa setiap peserta didik telah menguasai keterampilan. Nilai ini didapatkan berdasarkan pengamatan pada peserta didik ketika mengerjakan LKS I dan LKS II. Nilai minimum dari rata-rata kelas adalah 3,33 atau 84% dan sudah melampaui KKM.

Pengamatan terhadap sikap peserta didik dilakukan selama pembelajaran berlangsung oleh pengamat. Sikap peserta didik yang diamati adalah karakter dan keterampilan sosial. Pengamatan aspek sikap yang teramati paling menonjol adalah memiliki rasa ingin tahu dan kerjasama. Peserta didik lebih cenderung ingin tahu dan bisa kerjasama terhadap tugasnya. Ketuntasan klasikal yang dicapai adalah 93%. Dengan demikian ketuntasan kelas secara klasikal tercapai.

Setiap komponen dalam angket respon siswa dapat direkapitulasikan sebagai berikut:



Grafik 4. Hasil Respon Peserta Didik

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa siswa yang tertarik terhadap perangkat pembelajaran yang

dikembangkan mencapai 88%, siswa yang merasa baru terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan mencapai 57%, dan siswa yang lebih mudah memahami materi dengan dikembangkannya perangkat pembelajaran mencapai 83%.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Berdasarkan analisis dan pembahasan hasil data penelitian, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual untuk meningkatkan hasil belajar siswa telah layak digunakan dalam pembelajaran. Kelayakan perangkat dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Tingkat validitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat ditinjau dari hasil validasi perangkat oleh validator. Dari semua perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan berdasarkan hasil validasi, perangkat pembelajaran layak digunakan untuk proses pembelajaran.
2. Tingkat kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat ditinjau dari keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh observer. Dari hasil pengamatan dapat dinyatakan bahwa semua fase pembelajaran telah terlaksana, tetapi terdapat beberapa hambatan pada saat proses belajar mengajar.
3. Tingkat efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat ditinjau dari peningkatan hasil belajar siswa dan respon siswa. Berdasarkan hasil uji *N-gain* menunjukkan bahwa hasil belajar siswa meningkat secara signifikan dan telah memenuhi KKM seluruhnya. Sedangkan respon siswa terhadap pengembangan perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual sangat positif jika dilihat dari aspek ketertarikan, kebaruan serta kemudahan siswa dalam memahami materi setelah dikembangkan perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual.

### **Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang implementasi dan pengembangan perangkat pembelajaran berbantuan laboratorium virtual dengan materi yang berbeda dan tujuan penelitian yang berbeda.
2. Pembelajaran dengan memanfaatkan lab virtual *ScienceCourseware* dan *Science of Everyday Life* ini dapat diaplikasikan ke dalam berbagai macam percobaan fisika khususnya pada materi fisika kebumihan. Sehingga metode ini sangat dimungkinkan untuk kegiatan eksperimen di sekolah yang minim atas ketersediaan laboratorium fisiknya.

3. Untuk keterlaksanaan proses pembelajaran, RPP disusun sedemikian hingga dapat dilakukan secara efektif dan efisien sebagai antisipasi dari kegiatan sekolah atau bahkan program pemerintah dalam skala nasional yang dapat mengganggu waktu pelaksanaan proses pembelajaran. Contohnya dengan melakukan percobaan virtual agar waktu pembelajaran dapat lebih efisien.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing, biro skripsi, guru fisika, kepala sekolah dan siswa SMA Negeri 1 Boyolangu dan Universitas Negeri Surabaya yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Fadhillah. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media
- Hayat, B. (2004). *Penilaian Kelas dalam Penerapan Standar Kompetensi*. Buletin Puspendik, Jakarta, Departemen Nasional 1, halaman 5.
- Soekamto, T. (1992). *Teori Belajar, Teori Instruksional, dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Belajar*. Jakarta: Pusat Antar Universitas
- Rosyid dkk. 2015. *Fisika Dasar Jilid I: Mekanika*. Yogyakarta: Periuk
- Markaban. 2008. *Model Penemuan Terbimbing pada Pembelajaran Matematika SMK*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Putri, Arna. et al. 2013. *Pengembangan Virtual Laboratory Pada Materi Kinematika dengan Analisis Vektor Dalam Pembelajaran Fisika di Kelas XI SMA*. Jurnal Universitas Negeri Padang.
- Sayekti, Ika Candra. et al. 2012. *Pembelajaran IPA Menggunakan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Kemampuan Analisis dan Sikap Ilmiah Siswa*. Jurnal Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret
- Madlazim dan Supriyono. 2014. *Improving Experiment Design Skills: Using The Joko Tingkir Program As A Learning Tools Of Tsunami Topic*. Science of Tsunami Hazard. Vol. 33, No. 2: Journal of Tsunami Society International.
- Utami, Hasanah Citra. 2015. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Eksperimen Virtual Pada*

*Materi Gempa Bumi Untuk Melatihkan Kemampuan Melaksanakan Kegiatan Laboratorium Pada Siswa Kelas VIII SMP Laboratorium UNESA. Jurnal Pendidikan Fisika UNESA*

Grafinger, D. J. 1998. *Basic of Instructional Systems Development*, INFO-LINE Issue 8803. Alexandria, VA; American Society for Training and Development.

Riduwan. 2010. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian cetakan IV*. Bandung: Alfabeta