



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBASIS
VIRTUAL LABORATORY PADA MATERI GETARAN DAN
GELOMBANG DI MTsN 3 DEMAK**

Ali Najib

MTs Negeri 3 Demak, Indonesia

e-mail: alinajib1978@gmail.com

ABSTRAK

Kata Kunci :
Pengembangan
Perangkat
Pembelajaran,
*Virtual
Laboratory*,
Getaran dan
Gelombang

Latar Belakang : Telah menjadi fenomena umum bahwa sains, terutama IPA, dianggap sebagai pelajaran yang sulit, diketahui dari rata-rata nilai mata pelajaran sains yang cenderung rendah dibawah kriteria ketuntasan minimal. Selain banyak konsep yang memerlukan simulasi untuk memahami IPA diperlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta kemampuan matematika sebagai alat bantu..

Tujuan : Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan Laboratorium Virtual sebagai sarana pembelajaran dalam meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Metode : Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan. Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Produk yang dihasilkan di sini berupa perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* untuk meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berfikir kritis siswa MTs Negeri 3 Demak.

Hasil dan Pembahasan : Uji keberterimaan oleh guru terhadap perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* MTs Negeri 3 Demak bahwa 85% guru menyatakan “baik” terhadap kesesuaian materi dengan silabus dan RPP, 90% menyatakan “sangat baik” terhadap penerapan konsep pada kehidupan sehari hari, 80% menyatakan “baik” terhadap ketepatan pemaparan konsep, 70% menyatakan “cukup baik” terhadap pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan, 70% menyatakan “cukup baik” terhadap kedalaman materi yang disajikan, 65% menyatakan “cukup baik” terhadap keterbacaan perangkat, 80% menyatakan “ baik” terhadap kesesuaian instrument, 60% meyatakan “cukup baik” terhadap tingkat kesukaran instrument, 65% menyatakan “cukup baik” terhadap ketrampilansiswa memahami dan menelaah soal soal yang disajikan.

Kesimpulan : Tingkat keefektifan perangkat pembelajaran IPA berbasis virtual laboratory yang dapat meningkatkan penguasaan konsep dan ketrampilan berpikir kritis siswa MTs Negeri 3 Demak terbukti dari peningkatan nilai rata-rata pretest dan posttest yaitu nilai N-gain ketrampilan berpikir kritis sebesar 0,35 yang berarti pada kategori sedang, penguasaan konsep sebesar 0,14 yang berarti pada kategori rendah.

ABSTRACT

Keywords:
Development
of Learning
Devices,
Virtual
Laboratory,
Vibrations and
Waves

Background : It is a common phenomenon that science, especially science, is considered a difficult subject, it is known from the average value of science subjects which tends to be low below the minimum completeness criteria. In addition to many concepts that require simulation to understand science, it requires higher-order thinking skills and mathematical abilities as a tool.

Objective : The purpose of this study was to determine the effectiveness of the Virtual Laboratory as a learning tool in improving students' mastery of concepts and critical thinking skills.

Method : This study used a pre-experimental method with a one-group pretest-posttest design. The research sample was class IX-B MTs Negeri 2 Demak students consisting of 30 students. Data collection was carried out using a test to write experimental report text before and after the implementation of the Project Based Learning learning model

Results and Discussion : Acceptance test by the teacher towards the virtual laboratory-based science learning device MTs Negeri 3 Demak that 85% of teachers stated "good" regarding the suitability of the material with the syllabus and lesson plans, 90% stated "very good" for the application of concepts in everyday life, 80% stated "good" for the accuracy of the concept presentation, 70% said "good enough" for the students' understanding of the material presented, 70% said "good enough" for the depth of the material presented, 65% stated "good enough" for the legibility of the device, 80% said "good" on the appropriateness of the instrument, 60% stated "good enough" on the difficulty level of the instrument, 65% stated "good enough" on the students' skills in understanding and analyzing the questions presented.

Conclusion : The level of effectiveness of virtual laboratory-based science learning tools that can improve students' mastery of concepts and critical thinking skills at MTs Negeri 3 Demak is evident from the increase in the average pretest and posttest scores, namely the N-gain value for critical thinking skills of 0.35, which means in the medium category, mastery of the concept of 0.14 which means in the low category.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Di era globalisasi dewasa ini, kehidupan masyarakat banyak dipengaruhi oleh perkembangan sains dan teknologi. Banyak permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari memerlukan informasi ilmiah dalam pemecahannya. Oleh karena itu, literasi sains menjadi kebutuhan bagi setiap individu agar memiliki peluang yang lebih besar untuk menyesuaikan diri dengan dinamika kehidupan (Wiyanto, 2008)).

Teknologi komputer muncul sejak tahun 1950-an hingga tahun 1960-an dengan perkembangan yang sangat lambat, ruangan besar dan orang yang cukup banyak diperlukan untuk menjalankan komputer pada masa itu. Namun sejak tahun 1975 ketika ditemukan prosesor kecil (microprocessor) keadaan tersebut berubah secara drastis. Bahkan pengembangan prosesor kecil itu terus berlangsung hingga kini yang bukan saja ukurannya lebih kecil tetapi kemampuannya semakin besar, kemampuan menangani

informasi dan instruksi yang hampir tiada terbatas dengan kecepatan yang semakin tinggi. Dengan demikian, ukuran komputer menjadi kecil.

Penggunaan komputer sebagai media pembelajaran dikenal dengan nama pembelajaran dengan bantuan komputer (*Komputer-assisted instruction* – CAI, atau *Komputer-assisted Learning* CAL). Dilihat dari situasi belajar komputer digunakan untuk tujuan menyajikan isi pelajaran, CAI dapat berbentuk tutorial, praktek atau latihan, simulasi, dan permainan (Daryanto, 2011).

Posisi guru dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan merupakan sebagai pelatih dan fasilitator. Seorang guru dapat melakukan hal itu dengan memanfaatkan berbagai media antara lain media (ICT) Informasi dan Komunikasi Tehnologi (Brian Hudson, 2006) Pelajaran IPA menjadi mudah, menarik dan menyenangkan jika terdapat variasi model, pendekatan, dan media pembelajaran dalam mengajarkan IPA. Salah satu media yang dapat dikembangkan merupakan media pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai keunggulan yang dimiliki oleh teknologi komputer. Komputer mampu memvisualisasikan materi-materi yang sulit untuk disajikan, terutama mengenai fenomena fisis yang bersifat abstrak yang mengakibatkan banyak siswa mengalami miskonsepsi, komputer juga mampu mensimulasikan gerakan yang harus diamati secara jelas seperti pada bahasan getaran dan gelombang.

Getaran dan Gelombang merupakan materi pelajaran yang banyak memuat fenomena dalam kehidupan sehari-hari, namun pada kenyataannya siswa masih kesulitan memahaminya bahkan banyak yang salah konsep, sebagai contoh memahami konsep amplitudo dan simpangan, frekwensi dan periode, panjang gelombang dan cepat rambat gelombang. Hal ini disebabkan praktikum atau demonstrasi untuk memahami sebuah konsep di laboratorium riil suatu peristiwa tidak dapat dimanipulasi, artinya kegiatan atau proses yang dilakukan di laboratorium riil tidak dapat mengatasi masalah ruang dan waktu kejadian yang berlangsung cepat tidak dapat diperlambat dan sebaliknya, hal itu hanya dapat dilaksanakan oleh program simulasi. Setiap kasus yang ditunjukkan dengan simulasi adalah sesuatu yang produktif karena mengembangkan pemahaman konseptual siswa secara riil (al, 2006), besaran dalam materi getaran dan gelombang terkadang harus dijelaskan dengan gambar yang detail, visualisasi yang utuh agar konsep dapat dimengerti secara benar, getaran dan gelombang merupakan materi yang erat kaitannya dengan audio dan video tetapi jarang sekali keduanya di tampilkan bersamaan dalam pembelajaran yang dilakukan oleh guru.

1.1 Virtual Laboratory

Menurut Setiawan (2006) *Virtual laboratory* atau *e-laboratory* merupakan bentuk digital dari fasilitas dan proses-proses laboratorium yang dapat disimulasikan secara digital. Simulasi dalam suatu multimedia diperlukan untuk beberapa kasus, diantaranya: (1) menirukan suatu keadaan nyata yang bila dihadirkan berbahaya, misalnya simulasi reaktor nuklir; (2) menirukan suatu keadaan nyata yang bila dihadirkan mahal, misalnya simulasi pesawat udara; (3) menirukan suatu keadaan yang sulit diulangi, misalnya gempa bumi; (4) menirukan suatu keadaan yang jika dilakukan

secara nyata memerlukan waktu yang lama, misalnya pertumbuhan pohon jati; (5) menirukan kondisi alam ekstrim, misalnya di kutub. *Virtual laboratory* yang digunakan berupa program *PhET Simulations* yang dikembangkan oleh University of Colorado. *PhET Simulation* merupakan program yang dapat digunakan untuk melakukan percobaan secara *virtual* yang dapat menggambarkan keadaan seperti percobaan menggunakan alat *real* dan dapat menampilkan hal-hal yang bersifat abstrak (Finkelstein *et al*, 2006).

Belajar dengan menggunakan media komputer menjadikan siswa aktif dalam belajar karena adanya pertanyaan-pertanyaan yang disertai dengan pernyataan penguatan.

1.2 Real Laboratoty

Real laboratory merupakan eksperimen yang dilaksanakan dalam bentuk sebenarnya dengan menggunakan benda dan peralatan yang nyata, hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan *real laboratory* merupakan perencanaan yang matang, pelaksanaan yang cermat, dan diskusi yang terjadi harus kritis untuk membahas hasilnya guna memecahkan permasalahan yang ada (Joyce *et al*, 2000).

Hal ini sesuai dan sejalan visi pendidikan sains (Depdiknas, 2006) yaitu mempersiapkan siswa yang melek sains dan tehnologi untuk memahami dirinya dan lingkungan sekitarnya, melalui ketrampilan proses, sikap ilmiah, ketrampilan berfikir, penguasaan konsep sains yang esensial, kegiatan tehnologi dan upaya pengelolaan lingkungan secara bijaksana yang dapat menumbuhkan sikap pengagungan Tuhan Yang Maha Esa.

Berdasarkan pemaparan yang telah dijelaskan, selanjutnya dapat dibuat perbandingan kelebihan dan kekurangan penggunaan *virtual laboratory* dan *real laboratory* berkaitan dengan kegiatan pembelajaran ilmu pengetahuan alam seperti ditunjukkan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1
Perbandingan Penggunaan *Virtual laboratory* dan *Real Laboratory*

Parameter	<i>Virtual laboratory</i>	Real laboratory
Konsep abstrak	Dapat digambarkan secara jelas melalui pemodelan	Tidak dapat digambarkan secara jelas
Proses pembelajaran	Selain dapat memahami konsep melalui percobaan, dapat juga mengembangkan keterampilan proses sains. Keterampilan berpikir tingkat tinggi	Dapat memahami konsep melalui percobaan dan mengembangkan keterampilan proses sains
Proses dan pelaksanaan percobaan	Siswa bekerja mandiri dan membutuhkan waktu yang lebih cepat	Siswa bekerja berkelompok dan membutuhkan waktu yang lebih lama

Mobilitas dan Jangkauan	Mobilitas dan jangkauan lebih luas tidak terbatas pada tempat dan waktu	Mobilitas dan jangkauan lebih sempit terbatas pada tempat dan waktu
Kemampuan psikomotorik	Kurang melatih kemampuan psikomotorik siswa	Dapat melatih kemampuan psikomotorik siswa
Aspek penilaian	Hanya dapat menilai kemampuan siswa dalam aspek kognitif dan keterampilan berpikir	Dapat menilai kemampuan siswa dalam aspek kognitif, efektif, psikomotorik, dan keterampilan berpikir
Biaya yang dibutuhkan	Membutuhkan biaya mahal sebagai investasi awal dalam membuat sebuah <i>software</i> pembelajaran (percobaan) tetapi biaya pemeliharaan dan pengadaan yang banyak lebih murah	Membutuhkan biaya yang mahal dalam hal membeli peralatan untuk percobaan begitu pula dengan biaya pemeliharaan dan pengadaan yang banyak lebih mahal

1.3 Penguasaan Konsep

Penguasaan merupakan kemampuan menerangkan sesuatu dengan kata kata sendiri, mengenai sesuatu yang dinyatakan dengan kata-kata yang berbeda dengan kata-kata yang terdapat dalam buku teks. Sedangkan konsep merupakan suatu abstrak yang mewakili satu kelas objek-objek kejadian, kegiatan-kegiatan atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut-atribut yang sama. (Dahar, 1996). Ada tiga aspek yang berhubungan dengan penguasaan konsep yaitu kemampuan menerangkan atau menjelaskan, pengenalan, dan kemampuan menginterpretasi.

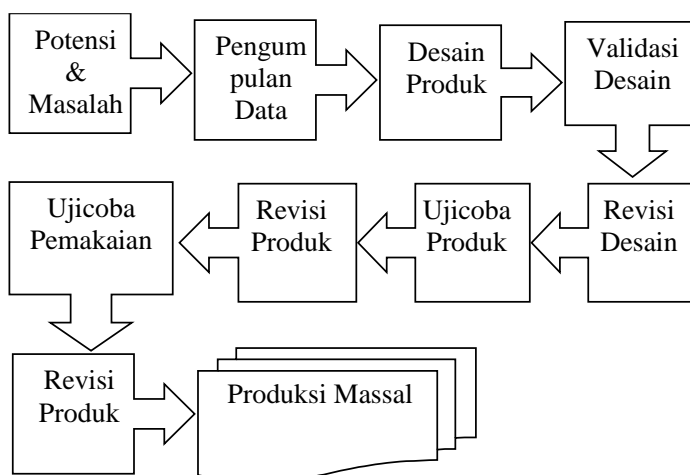
Seorang siswa dikatakan telah menguasai konsep apabila ia mampu mendefinisikan konsep, mengidentifikasi, dan memberi contoh atau bukan contoh dari konsep, sehingga dengan kemampuan ini ia dapat membawa suatu konsep dalam bentuk lain yang tidak sama dengan buku teks. Dengan penguasaannya seorang siswa mampu mengenali prosedur atau proses menghitung yang benar dan tidak benar serta mampu menyatakan dan menafsirkan gagasan untuk memberikan alasan induktif dan deduktif sederhana baik secara lisan, tertulis, atau mendemonstrasikan (Depdiknas,2004).

METODE PENELITIAN

2.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan. Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2006). ` Produk yang dihasilkan di sini berupa perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* untuk meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan

berfikir kritis siswa MTs Negeri 3 Demak. Langkah-langkah penggunaan metode penelitian dan pengembangan ditunjukkan oleh Gambar 3.1.



Gambar 3.1

Langkah-Langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D)

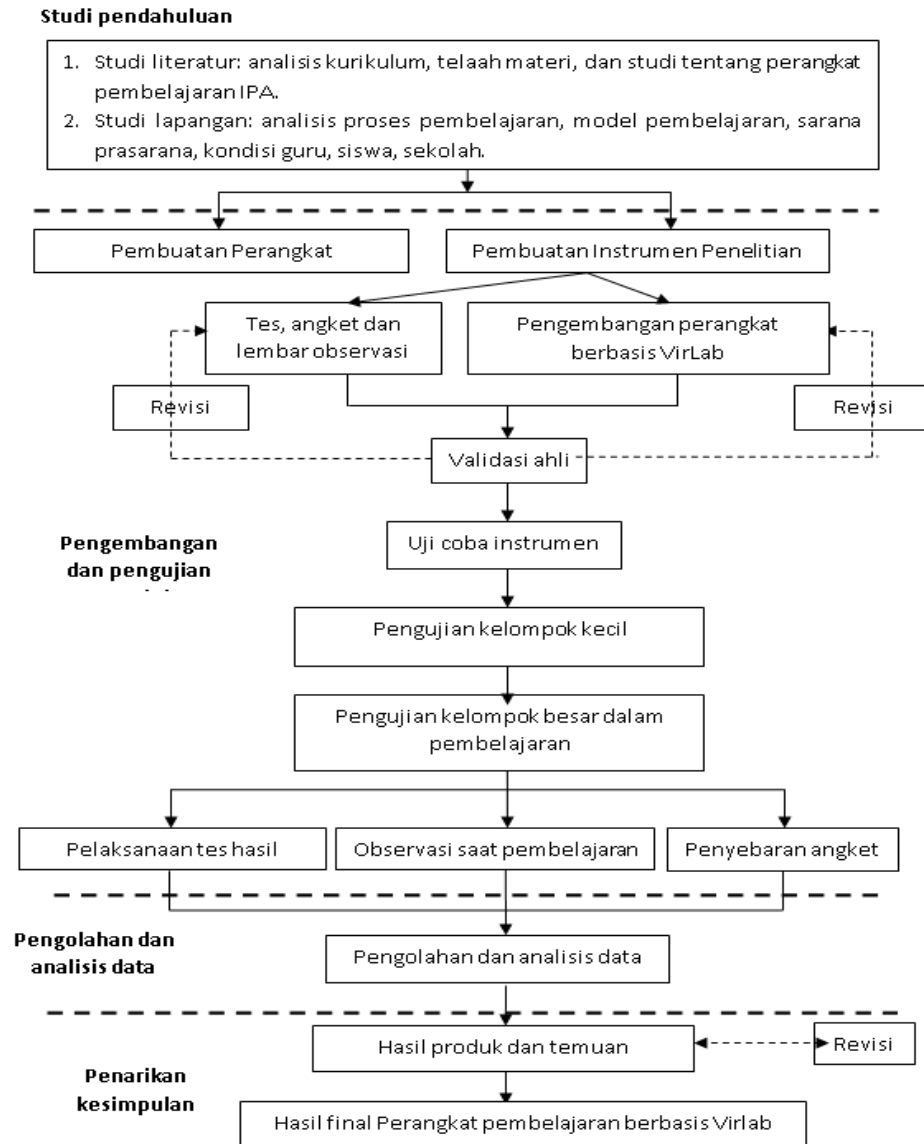
Penelitian pengembangan merupakan suatu proses atau langkah-langkah mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk yang dihasilkan tidak harus berupa perangkat keras, seperti buku, alat bantu di kelas, laboratorium, atau perangkat, tetapi juga berupa model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dan sebagainya.

Penelitian R&D yang dikemukakan oleh Borg and Gall (1983) pada penelitian thesis ini tidak semua langkah-langkah metodenya dilakukan. Keterbatasan waktu penelitian mengakibatkan penelitian tidak sampai pada tahap produksi massal, produksi massal dapat dilakukan lebih lanjut di luar penelitian, sehingga pelaksanaannya lebih efektif dan dilakukan bila pemangku kebijakan mempunyai perhatian akan pentingnya perangkat pembelajaran IPA berbasis virtual laboratory ini.

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan terdapat beberapa metode R&D yang digunakan, yaitu: metode deskriptif, evaluatif, dan eksperimental. Jika penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menghimpun data mengenai kondisi yang ada yaitu mencakup: (1) kondisi produk-produk yang sudah ada sebagai bahan perbandingan produk yang akan dikembangkan, (2) kondisi pihak pengguna, (3) kondisi faktor-faktor pendukung dan penghambat pengembangan sekaligus penggunaan produk yang akan dihasilkan, maka digunakan metode deskriptif. Metode evaluatif, digunakan untuk mengevaluasi serangkaian proses uji coba produk, sedangkan metode eksperimen digunakan untuk menguji kemampuan produk yang dihasilkan melalui uji coba pemakaian.

2.2 Prosedur Penelitian

Untuk lebih memperjelas langkah-langkah penelitian pengembangan perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* yang dilakukan di MTs Negeri 3 Demak disusun alur penelitian seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Skema Alur Penelitian

2.3 Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari hasil penelitian dikumpulkan, kemudian dianalisis sehingga diperoleh temuan penelitian. Dari penemuan tersebut, maka produk berupa perangkat pembelajaran dapat direvisi lagi sehingga dihasilkan produk final.

2.4 Tahap Penarikan Kesimpulan

Setelah dilakukan pengolahan dan analisis data, dilakukan penarikan kesimpulan yang menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* yang mampu meningkatkan penguasaan konsep dan ketrampilan berpikir kritis siswa.

2.5 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian ini merupakan siswa kelas VIII MTs Negeri 3 Demak pengajaran materi “Getaran dan Gelombang”. Objek penelitian ini yaitu berupa perangkat pembelajaran IPA berbasis virtual lab.

2.6 Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan dalam penelitian ini jika nantinya penelitian ini dapat menghasilkan perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* yang telah teruji keefektifannya serta diterima oleh masyarakat (siswa dan guru) jika digunakan dalam pembelajaran, selain itu penelitian ini mampu meningkatkan penguasaan konsep dan ketrampilan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran menggunakan perangkat tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Tahap awal penelitian dengan melakukan studi awal untuk menemukan potensi masalah serta pengumpulan data berupa studi literatur, yang meliputi: analisis kurikulum (Silabus, RPP), telaah materi, serta studi literatur tentang pembuatan perangkat. Selanjutnya dilakukan studi lapangan, yang meliputi: analisis proses pembelajaran, model pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, bahan ajar, sarana prasarana, kondisi guru dan siswa, serta analisis keadaan sekolah,

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebuah perangkat pembelajaran IPA yang di dalamnya bermuatan *virtual laboratory*. Adapun pada bagian pengembangan produk ini meliputi tiga tahapan, yaitu: tahap desain produk, tahap validasi desain, dan tahap revisi desain.

Tahap desain produk adalah penyusunan perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory*, tahap validasi desain meliputi validasi perangkat yang mencakup instrumen tes penguasaan konsep dan ketrampilan berpikir kritis, angket guru dan siswa, lembar observasi, Silabus, RPP, bahan ajar dan lembar kegiatan siswa. Tahap revisi desain dilakukan setelah dilakukan uji coba kecil (terbatas), ujicoba besar (diperluas) dan adanya kritik, saran serta masukan oleh ahli baik dari dosen pembimbing maupun ahli pendidikan (guru mitra).

Hasil penelitian ini pada akhirnya adalah produk berupa perangkat pembelajaran IPA pada materi getaran dan gelombang bermuatan *virtual laboratory* untuk siswa Mts Negeri 3 Demak

4.1.1 Tahap Pendahuluan

Tahap pendahuluan meliputi pengumpulan informasi melalui dokumentasi hasil ulangan harian siswa dari tiga kelas di kelas 8 MtsN 3 Demak. Indikator permasalahan jumlah siswa yang nilainya di bawah KKM (65) lebih dari 50%, sebagaimana termuat dalam lampiran 1.

4.1.2 Tahap Pengembangan

Tahap pertama pengembangan produk perangkat pembelajaran IPA pada materi getaran dan gelombang meliputi meliputi studi pustaka, pembuatan perangkat, instrumen, wawancara dengan siswa dan guru, serta konsultasi dengan dosen pembimbing sebagai pakar pendidikan.

Tahap kedua yaitu uji coba terbatas. Pada tahap ini perangkat digunakan pada kelompok kecil (uji coba terbatas) kemudian dievaluasi dan direvisi oleh dua orang ahli atau pakar yang kompeten di bidangnya yang berpendidikan.

Tahap ketiga yaitu tahap uji coba diperluas. Perangkat lembar ke yang telah melalui uji coba terbatas dan telah direvisi oleh pakar digunakan dalam ujicoba yang diperluas (besar). Siswa yang dipilih untuk ujicoba kecil sebanyak 25 siswa, dan untuk ujicoba besar sebanyak 33 siswa.

4.1.3 Pembuatan Desain Awal

Pembuatan desain awal berupa draf perangkat pembelajaran IPA pada materi getaran dan gelombang berupa silabus, RPP, bahan ajar, dan lembar kegiatan siswa yang akan diuji untuk mengetahui kualifikasi perangkat pembelajaran. Uji kualitas perangkat oleh ahli meliputi pengujian terhadap beberapa aspek yang meliputi: aspek materi/ isi, keterbacaan, grafika, dan penyajian (Pusat Perbukuan Nasional, 2003).

4.1.4 Telaah Pakar

Telaah pakar dilakukan untuk menilai perangkat pembelajaran dari segi bentuk dan isi sehingga ditemukan kelebihan dan kelemahannya. Pakar pendidikan yang dimaksud terdiri dari dua orang berpendidikan.

4.1.5 Revisi Hasil Telaah Pakar

Revisi hasil telaah pakar yang berupa lembar validasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dilihat lampiran 2, seperti ditunjukkan Tabel 4.1.

Tabel 4.1
Revisi Hasil Telaah Pakar

Validator	Item Revisi
Ahli 1	1. Muatan <i>virtual laboratory</i> dalam RPP harus dimunculkan
Ahli 2	2. Beberapa item soal instrument penelitian perlu ada perubahan 3. Beberapa item jawaban perlu ada penyesuaian

Kriteria analisis jika nilai r hitung $>$ r tabel, maka butir soal valid. Terlihat dari tabel diatas, ke-10 butir instrumen berpikir kritis memiliki nilai r hitung $>$ r tabel sehingga ke-10 butir instrumen valid.

Berdasarkan hasil uji reliabilitas instrumen tes berupa soal refleksi untuk siswa dengan *Alpha Cronbach* diperoleh nilai r hitung (r_{11}) 0,662. Nilai r hitung $>$ nilai r tabel (0,396) maka dikatakan bahwa instrumen tes berpikir kritis ini reliabel. Hasil perhitungan validitas dan reliabilitas instrument ketrampilan berpikir kritis secara lengkap dapat dilihat dalam lampiran 4.

4.2 Pembahasan

Pembahasan secara keseluruhan dari pengembangan perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* pada mata pelajaran IPA materi Getaran dan Gelombang dijelaskan pada sub bab berikut ini.

4.2.1 Bentuk Perangkat Pembelajaran Berbasis *Virtual Laboratory*

Berdasarkan hasil pengembangan melalui tahap-tahap yang telah dilaksanakan diperoleh hasil bahwa bentuk perangkat pembelajaran untuk mata pelajaran IPA pada materi kompetensi Getaran dan Gelombang adalah bentuk perangkat pembelajaran yang berbasis *virtual laboratory*, muatan ini di masukkan kedalam silabus, RPP, bahan ajar dan lembar kegiatan siswa.

4.2.2 Validitas Instrumen Perangkat Pembelajaran IPA berbasis *Virtual Laboratory*

Instrumen perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* pada pelajaran IPA materi Getaran dan Gelombang telah melalui uji validitas instrumen baik pada tahap draft bentuk instrumen, tahap ujicoba terbatas, dan tahap ujicoba diperluas. Oleh karena itu validitas dari setiap butir tes dapat diketahui dan juga divalidasi oleh pakar untuk perbaikan (revisi) sehingga akan diperoleh produk berupa instrumen perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* yang valid atau tepat dengan tujuan yang hendak dicapai.

4.2.3 Reliabilitas Instrumen Perangkat Pembelajaran IPA berbasis *Virtual Laboratory*

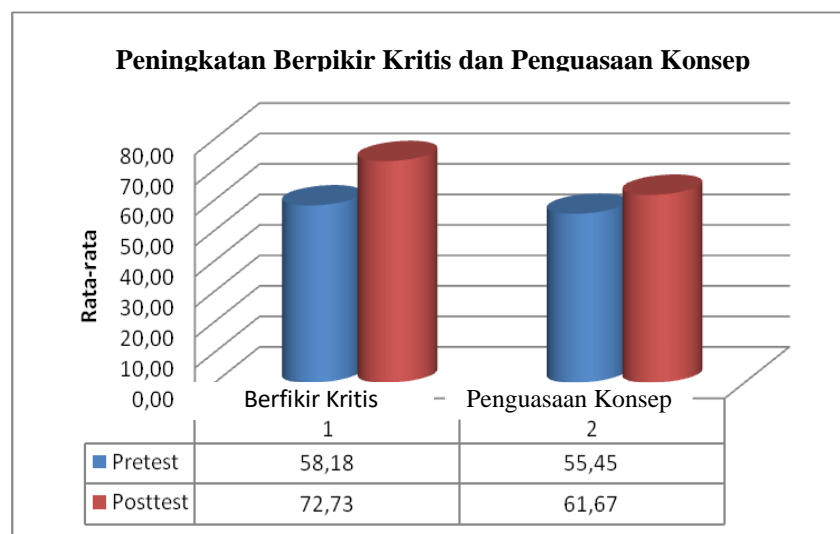
Instrumen perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* telah melalui uji reliabilitas instrumen baik pada tahap draf bentuk instrumen, tahap ujicoba terbatas, dan tahap ujicoba diperluas. Oleh karena itu reliabilitas instrumen tes dapat diketahui dan juga telah diberikan kritik, saran, masukan dan penilaian oleh pakar untuk perbaikan (revisi) sehingga akan diperoleh produk berupa instrumen perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* yang reliabel dalam arti konsisten untuk penggunaan pada mata pelajaran IPA yaitu pada materi Getaran dan Gelombang berikutnya.

4.2.4 Keefektifan Perangkat Pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory*

Berdasarkan hasil uji peningkatan bahwa perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* yang dikembangkan ternyata efektif walaupun peningkatannya tidak besar, ketrampilan berpikir kritis meningkat pada kategori sedang dan untuk penguasaan konsep meningkat pada kategori rendah.

Hal ini dibuktikan dengan uji peningkatan pretes dan postes ketrampilan berpikir kritis diperoleh N-gain sebesar 0,35 yang berarti ada peningkatan diantara pasangan dengan kategori sedang, rentang untuk kategori sedang adalah $0,3 \leq g \leq 0,7$. Sedangkan untuk penguasaan konsep dibuktikan dengan uji peningkatan pretes dan postes diperoleh N-gain sebesar 0,14 yang berarti ada peningkatan diantara pasangan dengan kategori rendah, rentang untuk kategori rendah adalah $g < 0,3$.

Hasil uji peningkatan pretes dan postes dari penguasaan konsep berada pada kategori rendah yaitu 0,14 lebih rendah dari berpikir kritis, hal ini dapat dipahami sebab berpikir tentang konsep merupakan tingkatan paling atas dari tingkatan berpikir. Menurut Beyer (1988) manusia berpikir dengan tiga tingkatan yaitu: *Microthinking* (disebut level III atau level dasar), *critical thinking* (disebut level II) dan *Strategies thinking* atau berpikir strategis (disebut level I) berpikir konsep termasuk didalamnya.

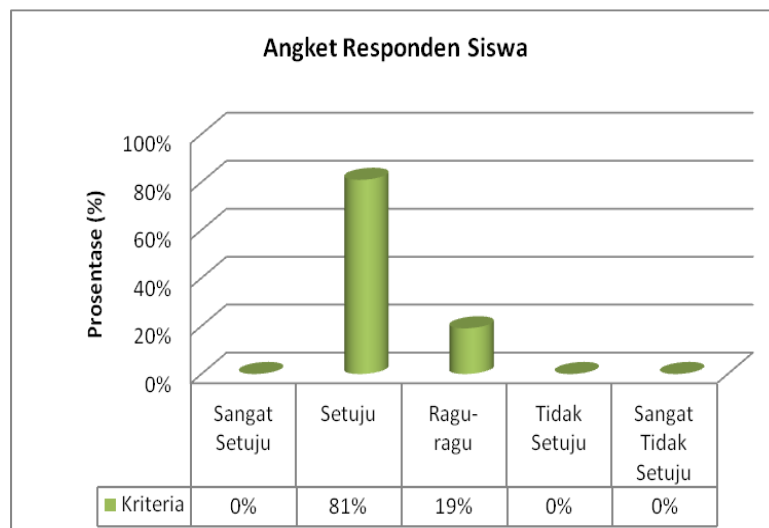


Gambar 4.1 Perbandingan Mean/Rerata Ketrampilan Awal dan Akhir antara Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep

Dari Gambar 4.1 tampak bahwa kondisi awal antara berpikir kritis dan penguasaan konsep memiliki sebaran data yang hampir sama. Hal ini berarti bahwa antara berpikir kritis dan penguasaan konsep mempunyai ketrampilan awal yang tidak jauh berbeda.

Penelitian pengembangan instrumen perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* yang dilakukan di MTs 2 Demak menunjukkan bahwa produk berupa perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* telah diterima baik oleh siswa maupun guru. Hal ini dibuktikan dengan uji keberterimaan oleh siswa terhadap instrumen perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* yaitu (47%) menyatakan “kurang setuju” terhadap pernyataan perangkat ini merupakan satu satunya sumber belajar yang dimiliki, (95%) menyatakan “sangat setuju” terhadap pernyataan perangkat ini sangat mendukung sumber belajar lain, (90%) menyatakan “sangat setuju” terhadap pernyataan untuk memahami materi pelajaran dengan baik diperlukan sumber belajar berbasis *virtual laboratory*, (70%) menyatakan “setuju” terhadap pernyataan belajar menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *virtual laboratory* efektif, (51%) menyatakan “kurang setuju” terhadap pernyataan dalam perangkat ini

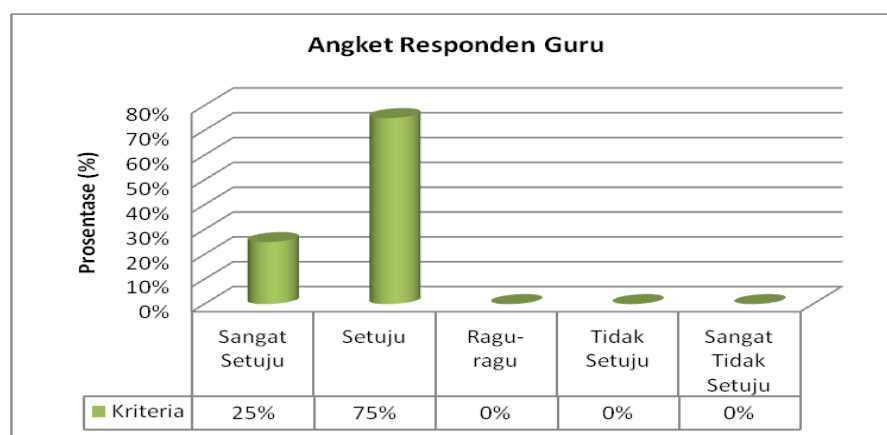
dibahas penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari, (70%) menyatakan “setuju” terhadap pernyataan pemaparan konsep dalam perangkat ini bisa dipahami, (61%) menyatakan “setuju” terhadap pernyataan saya tidak menjumpai kesalahan penulisan dalam perangkat ini, (61%) menyatakan “setuju” terhadap pernyataan tidak menjumpai ketidaksesuaian soal dengan pilihan jawaban pada soal pilihan pada perangkat ini, (73%) menyatakan “setuju” terhadap pernyataan soal dalam perangkat ini bisa dipahami, (47%) menyatakan “kurang setuju” terhadap pernyataan sebaiknya pihak sekolah mewujudkan pengadaan perangkat ini. Agar lebih jelas deskripsi tentang keberterimaan siswa terhadap produk perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* disajikan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Deskripsi Keberterimaan Instrumen oleh Siswa

Uji keberterimaan oleh guru terhadap perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* MTs Negeri 3 Demak bahwa 85% guru menyatakan “baik” terhadap kesesuaian materi dengan silabus dan RPP, 90% menyatakan “sangat baik” terhadap penerapan konsep pada kehidupan sehari-hari, 80% menyatakan “baik” terhadap ketepatan pemaparan konsep, 70% menyatakan “cukup baik” terhadap pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan, 70% menyatakan “cukup baik” terhadap kedalaman materi yang disajikan, 65% menyatakan “cukup baik” terhadap keterbacaan perangkat, 80% menyatakan “ baik” terhadap kesesuaian instrument, 60% menyatakan “cukup baik” terhadap tingkat kesukaran instrument, 65% menyatakan “cukup baik” terhadap ketrampilansiswa memahami dan menelaah soal soal yang disajikan.

Secara keseluruhan angket keberterimaan guru menunjukkan diterimanya perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* ini yang dibuktikan dengan (25%) menyatakan sangat setuju dan (75%) menyatakan setuju terhadap produk perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* pada mata pelajaran IPA materi Getaran dan Gelombang. Agar lebih jelas deskripsi tentang keberterimaan guru terhadap instrumen perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Deskripsi Keberterimaan Instrumen oleh Guru

Hasil pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *virtual laboratory* mata pelajaran IPA pada penelitian ini telah mampu meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Cahyono (2011) tentang pengembangan laboratorium virtual mekanika yang terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep pada pembelajaran IPA, penelitian lain dilakukan oleh Finkelstein (2006) tentang program simulasi komputer (*PhET simulation*) dalam pembelajaran lingkungan (IPA) di sekolah dasar terbukti efektif dengan nilai gain sebesar 0,47.

KESIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat dikemukakan beberapa simpulan sebagai berikut:

Bentuk pengembangan perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* yang dapat meningkatkan penguasaan konsep dan ketrampilan berpikir kritis siswa MTs Negeri 3 Demak adalah perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP, bahan ajar, dan lembar Kegiatan Siswa yang di dalamnya dimuati *virtual laboratory* PhET Simulation yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran.

Kualitas perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* yang dapat meningkatkan penguasaan konsep dan ketrampilan berpikir kritis siswa MTs Negeri 3 Demak termasuk dalam kategori baik yang ditunjukkan oleh tingkat keberterimaan 75% guru dan 81% siswa menyatakan setuju.

Tingkat keefektifan perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* yang dapat meningkatkan penguasaan konsep dan ketrampilan berpikir kritis siswa MTs Negeri 3 Demak terbukti dari peningkatan nilai rata-rata pretest dan posttest yaitu nilai N-gain ketrampilan berpikir kritis sebesar 0,35 yang berarti pada kategori sedang, penguasaan konsep sebesar 0,14 yang berarti pada kategori rendah.

Saran

Berdasarkan simpulan hasil penelitian ini, peneliti mengajukan saran sebagai berikut :

Upaya meningkatkan hasil belajar mata pelajaran IPA, khususnya materi Getaran dan Gelombang dapat menerapkan produk berupa perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* ini karena terbukti efektif.

Guru sebaiknya memahami karakteristik perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* bagi siswa agar sesuai dengan tujuan, dan perkembangan psikologis siswa sehingga proses dan hasil pembelajaran menjadi makin aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan produk perangkat pembelajaran IPA berbasis *virtual laboratory* bagi siswa pada kompetensi dasar yang lain dalam pembelajaran IPA khususnya IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. 2010. Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2002. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto. 2006. Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Baker, M & R. Rudd. 2001. Relationship between Critical and Creative Thinking. *Journal of Southern Agricultural Education Research*. 51(1). Tersedia di <http://pubs.aged.tamu.edu/jsaer/pdf/Vol51/51-00-173.pdf> [diunduh 29-01-2012].I
- Borg, W.R. & Gall, M.D. 1983. Educational Research, An Introduction. New York & London. Longman Inc.
- Brian Hudson. 2006 “ A Social Perspective on Teaching and Learning in the Context of Computer-Mediated Communication in Teacher Education”. *Jurnal of Information Tehnology for Teacher Education*. Vol. 8. No. 3, 1-12. Tersedia di [http://www. dx.doi.org/10.1080/14759399900200070](http://www.dx.doi.org/10.1080/14759399900200070) [diakses 27-2-2012].
- BSNP. 2009. Panduan Penyusunan KTSP. Jakarta: Depdiknas.
- Dahar, R.W. 1996. Teori-teori Belajar. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto. 2011. Media Pembelajaran. Bandung : Penerbit PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- Depdiknas. 2004. Pedoman Umum Pemilihan dan Pemanfaatan Bahan Ajar. Jakarta: Ditjen Dikdasmenum.
- Depdiknas. 2006. Pedoman Penyusunan KTSP Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: BSNP.
- Devi K.P. Renny S. Khaeruddin. 2009. Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk SMP. Jakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA).
- Ennis, R.H. 1996. Critical Thinking. University of Illinois New Jersey: Prentice Hall Inc.
- [Finkelstein N. D. K.K. Perkins](#), Adams W. Kohl P. Podolefsky. 2006 " Can Computer Simulation Replace Real Equipment in Undergraduate Laboratories? ". *Jurnal's Departemen of Physics University of Colorado, Boulder.*, 1-4. 65
- Hake, R.R. 1999. Analyzing Change/Gain Scores. Dept. of Physics Indiana University. Tersedia di <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> [diakses 13-12-2011].

- Joyce, B. & Weil. 2000. *Models of Teaching*, Sixth Edition. Boston: Allyn and Bacon.
- Keller C.J. N.D. [Finkelstein, K.K. Perkins and S.J. Pollock](#) . 2006 " Assessing the Effectiveness of a Computer Simulation in introductory Undergraduate Environments ". *Jurnal's Departement of Phisics University of Colorado , Boulder. , 1-4.*
- Latuheru, J. D. 1988. *Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar Masa Kini*. Jakarta: Depdikbud.
- Muslich, Mansur. 2009. *KTSP: Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nurhadi dan Senduk, A.G. 2003. *Pembelajaran Kontekstual (CTL) dan Penerapannya dalam KBK*. Malang: Penerbit UM.
- Priyadi. 2005. "BerpikirKritis". <http://Priyadinet/archives/2005/04/21/berpikir-kritis>
- Rollins, T.J., 1990. Levels of Critical Thinking of Secondary Agriculture Students. *Journal of Agriculture Education*. 31(3): 47-53. Tersedia di http://www.jae-online.org/attachments/article/786/Rollins,%20T_Vol31_3_47-53.pdf [diakses 26-12-2011].
- Scriven, M. 1987. *Critical Thinking as Defined by the National Council for Excellence in Critical Thinking*. Tersedia di <http://www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/766> [diakses 02-01-2012].
- Setiawan, A. 2006. *Pemanfaatan Teknologi Komputer untuk Pembelajaran Fisika Abad ke-21*. UPI-UPSI Joint Internasional Seminar. UPI 8-9 Agustus 2006.
- Stahl G. Markus R, et al. 2011 " Computer Support for Learning Communities ". *Journal of Behaviour and Information Tecnology*. Vol. 26. No. 1, January-February 2007, 1-3. Tersedia di <http://dx.doi.org/10.1080/01449290600811495>. [diakses 27-2-2012].
- Sudjana. (2002). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sukestiyarno. 2010. *Statistika Dasar*. Semarang: UNNES Press.
- Susanti, 2009. *Penggunaan Laboratorium Virtual Optik dalam Kegiatan Praktikum Inkuiri untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Calon Guru*. Tesis pada PPS. UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Susilana, 2007. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. Bandung: PT. INTIMA.
- Syarifudin T. 2007. *Landasan Pendidikan*. Bandung : Percikan Ilmu
- Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP - UPI. 2007. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. Bandung : Penerbit PT. IMTIMA.
- Widada. 2010. *Mudah Membuat Media Pembelajaran, Multimedia interaktif untuk Guru & professional*. Yogyakarta : Penerbit Pustaka Widyatama.
- Wiyanto, 2008. *Menyiapkan Guru sains mengembangkan kompetensi laboratorium*. Semarang. Universitas Negeri Semarang Press.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)