

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING
MENGUNAKAN *SOFTWARE VISUAL ANALYZER (VA)*
UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

**YASINTA EMBU IKA¹⁾
MADLAZIM²⁾
MUSLIMIN IBRAHIM²⁾**

1) Dosen Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Flores

2) Dosen Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya
e-mail : ika.002.yasinta@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan *software visual analyzer (VA)* pada materi interferensi gelombang bunyi untuk melatih keterampilan proses sains siswa SMA. Pengembangan pembelajaran menggunakan model 4-D tetapi hanya sampai pada tahap pengembangan (*develop*) karena hasil pengembangannya diterapkan terbatas pada sekolah tempat penelitian dan diujicobakan di kelas XII IPA SMA Santa Maria Surabaya semester ganjil tahun ajaran 2014/2015, dengan jumlah siswa sebanyak 20 orang menggunakan *One-Group Pretest-Posttest Design*. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari RPP, LKS, BAS dan tes hasil belajar yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan proses dan sikap. Temuan penelitian yaitu: perangkat pembelajaran yang dikembangkan berkategori valid, tes hasil belajar berkategori baik, keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran berkategori baik, respon siswa terhadap pembelajaran menunjukkan respon positif, aktivitas siswa berkategori baik, semua siswa mencapai ketuntasan hasil belajar dengan skor peningkatan (*normal-gain*) sedang, dan hambatan dalam pembelajaran inkuiri terbimbing adalah kurangnya pemahaman siswa dalam merumuskan masalah, merumuskan hipotesis dan menentukan variabel percobaan. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan *software VA* untuk melatih keterampilan proses sains siswa SMA pada materi interferensi bunyi layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata-kata kunci: *Interferensi gelombang bunyi, inkuiri terbimbing, Visual Analyzer (VA), keterampilan proses sains siswa.*

Abstract

Generally, the purpose of this research is to develop a guided inquiry instructional material by using visual analyzer (VA) software in interference of sound wave to improve senior high student's science process skill. The development of this instructional material is done by using 4-D model but it is only done until the development process because the result of the development is applied limited in the school of field research *and was implemented in 12th grade IPA of SMA St. Maria Surabaya, first semester which are consists of 20 students of 2014/2015 by using the Pre-Experimental One-Group Pretest-Posttest Design*. The instructional material which is developed consists of RPP, LKS, BAS and the test result which consists of cognitive, skill and affective aspects. The results of this research are: Learning material developed has a valid category, test of result study it includes in good category, RPP observation in learning include in good category; score average for student's response in learning is shows positive response, student's activity includes in good category, all the students got passing grade and the score development is on average level.

The problem in guided inquiry is about the less understanding of students in formulating the problem, formulating in hypothesis and determining the variable of experiment. Based on the result of data analysis, it can be concluded that the developing a guided inquiry learning material by using VA software to improve students' science process skill is available to use in learning process.

Keywords: *Interference of sound wave, guided inquiry, visual analyzer (VA), student's science process skill.*

I. PENDAHULUAN

Berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika telah banyak dilakukan, baik oleh pemerintah maupun oleh berbagai pihak yang peduli terhadap pembelajaran fisika sekolah. Upaya tersebut antara lain; pembaharuan kurikulum, penataran bagi para guru, kualifikasi pendidikan guru, dan sebagainya hingga ada penelitian tentang kesulitan dan kesalahan siswa dalam belajar fisika. Upaya tersebut belum mencapai hasil yang optimal, karena berbagai kendala antara lain, sebagian siswa menganggap fisika adalah pembelajaran yang rumit dan penuh dengan rumus-rumus yang harus dihafalkan, sehingga sampai saat ini kualitas pembelajaran fisika masih rendah.

Penerapan model atau metode pembelajaran baru seperti pendekatan inkuiri terbimbing merupakan alternatif dari masalah tersebut. Menurut Schwarz & Gwekwerere (2002), inkuiri terbimbing merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang dalam pelaksanaannya guru memberikan bimbingan kepada siswa dan siswa terlibat dalam pembelajaran, dimana didalamnya terdapat beberapa kegiatan yang bersifat ilmiah. Sesuai dengan materi kajian (interferensi gelombang bunyi) dalam penerapan pembelajaran, pendekatan ini didukung pula dengan *software visual analyzer (VA)*. *Software visual analyzer (VA)* merupakan *software* yang fungsinya sama seperti osiloskop yakni untuk mendeteksi gelombang bunyi dengan sensitivitas yang sangat tinggi sehingga dalam pelaksanaannya membutuhkan ruangan yang jauh dari kebisingan agar

tidak ada gangguan dari luar ketika melakukan pengukuran. Melalui pendekatan inkuiri terbimbing secara optimal, *software visual analyzer (VA)* tersebut dipandang cukup afektif dan efisien dalam rangka mengantarkan siswa untuk menyerap materi pelajaran dengan mudah, yang pada gilirannya akan meningkatkan hasil belajar fisika.

Kurikulum 2013 menekankan pemberdayaan potensi setiap siswa untuk berkembang, sehingga mendorong siswa untuk mampu dalam melakukan mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan yang diperoleh dan diketahui dalam pembelajaran. Kurikulum ini dikembangkan untuk menghadapi tuntutan masa depan yang membuka persaingan kehidupan semakin luas dan berdampak langsung terhadap tuntutan peningkatan sumber daya manusia. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) No. 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum menjelaskan bahwa untuk memenuhi kebutuhan kompetensi masa depan maka kemampuan siswa dalam komunikasi, berpikir kritis dan kreatif agar mampu hidup dalam masyarakat global, memiliki minat luas dalam kehidupan, kesiapan untuk bekerja, kecerdasan sesuai dengan bakat/ minatnya, serta peduli terhadap lingkungan. Kurikulum harus mampu menjawab tantangan tersebut dengan cara mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu dalam dunia pendidikan saat ini perlu adanya

penyesuaian pembelajaran yang membekali siswa dengan keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan untuk masa depan, salah satunya adalah keterampilan proses sains siswa.

Menurut Semiawan (1992) keterampilan proses sains adalah keterampilan fisik dan mental untuk menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep sains serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut. Keterampilan proses perlu ditingkatkan karena pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan dasar yang sudah dimiliki sebelumnya, sehingga dalam proses pembelajaran siswa dapat memahami konsep yang dipelajarinya. Keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika adalah salah satu pilihan yang tepat, apalagi dipadukan dengan suatu perangkat pembelajaran yang mengacu kepada kemampuan siswa untuk menemukan sendiri untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Dengan menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing dan berbantuan software visual analyzer (VA) dalam pembelajaran, siswa dapat melakukan percobaan dan memahami materi yang diujicobakan secara riil time.

Keterampilan proses sains dalam tuntutan Kompetensi Dasar (KD) 4.3 pada kurikulum fisika SMA yang berbunyi "Merencanakan dan melaksanakan percobaan interferensi dan pelayangan gelombang bunyi." KD tersebut menyatakan bahwa keterampilan proses sains dibutuhkan siswa untuk merencanakan dan melakukan percobaan serta menyajikan hasil analisis data observasi baik secara lisan maupun tulisan. Keterampilan proses sains juga merupakan bagian penting dalam pembelajaran IPA pada kurikulum 2013. Pembelajaran IPA harus menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dimana tahap-tahapnya meliputi kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan data, menganalisis data dan mengkomunikasikan hasilnya (Kemdikbud, 2014). Berdasarkan

hal tersebut, keterampilan proses sains merupakan bagian penting dalam tahap-tahap pembelajaran IPA-fisika terutama pada pendekatan inkuiri terbimbing, sehingga keterampilan tersebut memang harus dimiliki oleh setiap siswa.

Keterampilan-keterampilan proses sains adalah keterampilan-keterampilan yang dipelajari siswa pada saat mereka melakukan *discovery* ilmiah. Pada saat mereka terlibat aktif dalam penyelidikan ilmiah, mereka menggunakan berbagai macam keterampilan proses, bukan hanya satu metode ilmiah tunggal. Keterampilan-keterampilan proses sains dikembangkan bersama-sama dengan fakta-fakta, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip sains.

Menurut Nur (dalam Khaeruddin dan Sujiono, 2005) keterampilan proses tersebut adalah pengamatan, pengklasifikasian, penginferensian, peramalan, pengkomunikasian, pengukuran, penggunaan bilangan, penginterpretasian data, melakukan eksperimen, pengontrolan variabel, perumusan hipotesis, dan pendefinisian secara operasional.

Untuk mengajarkan keterampilan proses itu kepada siswa, perlu siswa itu benar-benar melakukan pengamatan, pengukuran, pemanipulasian variabel dan sebagainya. Ringkasnya, ia bertindak sebagai ilmuwan. Oleh karena itu pendekatan ini lebih banyak melibatkan siswa dengan obyek-obyek konkrit, yaitu siswa aktif berbuat. Pendekatan proses memberi siswa pemahaman yang valid tentang hakikat sains. Siswa dapat menghayati keasyikan sains dan dapat lebih baik memahami fakta-fakta dan konsep-konsep.

Pengembangan keterampilan proses sains pada siswa merupakan usaha yang bermanfaat. Keterampilan proses sains membuat siswa merasakan hakikat sains dan memungkinkan siswa "berbuat" sains. Dan dengan "berbuat" sains, siswa belajar fakta-fakta dan konsep-konsep sains. Jadi, dengan menggunakan keterampilan proses dalam mengajarkan sains, siswa belajar "proses" dan "produk" sains (Nur M, 1998).

Untuk mengelola semua keterampilan proses diatas, maka dibutuhkan suatu keterampilan mengelola kelas yang berhubungan dengan penciptaan dan pemeliharaan kondisi belajar yang optimal, misalnya menunjukkan sikap tanggap, membagi perhatian, mengajukan dan menjawab pertanyaan, memusatkan perhatian kelompok, menuntut tanggung jawab, memberi petunjuk-petunjuk yang jelas dan sebagainya (Prabowo, 2003). Berdasarkan hal tersebut maka pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *software visual analyzer* ini dapat menjadi sarana bagi siswa untuk melatih keterampilan proses sains siswa. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Sudarman (2012) penggunaan model inkuiri terbimbing menunjukkan peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa melalui kinerja ilmiah yang lebih baik daripada penggunaan pembelajaran langsung. Hal ini dikarenakan pendekatan pembelajaran inkuiri terbimbing lebih menekankan pencarian pengetahuan sehingga membangkitkan rasa keingintahuan siswa.

Adapun karakteristik inkuiri terbimbing antara lain siswa; belajar aktif dan terefleksasi pada pengalaman, belajar berdasarkan pada apa yang mereka tahu, mengembangkan sikap berfikir dalam proses pembelajaran melalui bimbingan, mempunyai cara yang berbeda dalam pembelajaran, belajar melalui interaksi sosial dengan orang lain, dan perkembangan siswa terjadi secara bertahap. Selain itu cara melakukan keterampilan proses sains, siswa diminta mengamati fenomena tentang materi yang akan diajarkan, selanjutnya siswa: membuat rumusan masalah, merumuskan hipotesis, menentukan dan mendefinisikan variabel percobaan, merancang percobaan, melakukan percobaan, membuat tabel data percobaan, menganalisis data percobaan, membuat kesimpulan dan presentasi hasil. Accattatis, *et al* (2008), "*Visual Analyser: a Sophisticated Virtual Measurements Laboratory for Students*" mengemukakan bahwa *Visual Analyzer* merupakan sebuah

perangkat lunak yang digunakan sebagai pengukuran maya laboratorium pendidikan yang canggih bagi siswa. Kadri, *et al* (2013) "*Physics demonstration of sound waves using visual analyzer*", mengemukakan bahwa beberapa demonstrasi fisika seperti gelombang bunyi dengan menggunakan *software visual analyzer* (VA) bertujuan untuk mengetahui konsep resonansi, interferensi, gelombang berdiri dan lain-lain yang berkaitan dengan gelombang bunyi. Karakteristik *software Visual Analyzer* (VA) yakni: menerapkan pengukuran laboratorium virtual yang riil; dalam penelitian, VA melibatkan akuisisi sinyal, elaborasi dan sintesis; menerapkan dan menguji penilaian ketidakpastian, karena algoritma yang digunakan dalam VA adalah sama dengan yang digunakan untuk instrumen nyata; dan menerapkan dan menguji berbagai strategi *multi-threading software* untuk mendapatkan kinerja real-time yang lebih baik.

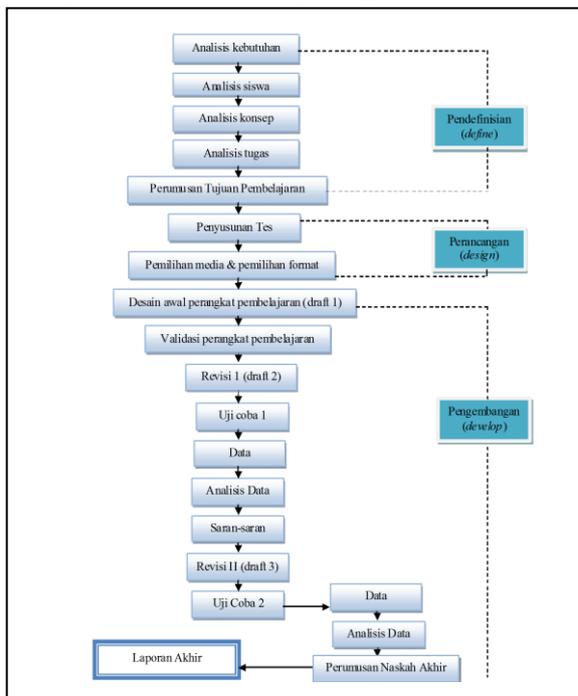
Sesuai dengan materi kajian interferensi gelombang bunyi maka *software Visual Analyzer* (VA) sangat cocok untuk diterapkan pada kegiatan pembelajaran inkuiri terbimbing. Sehingga perlu dilakukan perubahan terhadap kegiatan pembelajaran di kelas agar siswa dapat memperoleh konsep secara riil, bermakna, tidak hanya menghafal konsep saja melainkan siswa juga harus ikut terlibat dalam memperoleh konsep tersebut. Penelitian ini mengimplementasikan pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan *software Visual Analyzer* (VA) yang akan memberikan kesempatan pada siswa untuk melatih keterampilan proses sains.

II. METODE

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan karena mengembangkan perangkat pembelajaran meliputi: RPP, Bahan Ajar Siswa (BAS), Lembar Kegiatan Siswa (LKS), dan Tes Hasil Belajar (THB). Perangkat pembelajaran dengan model Inkuiri yang telah dikembangkan selanjutnya diujicobakan di kelas fisika.

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa perangkat pembelajaran untuk melatih keterampilan proses siswa melalui pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan *software visual analyzer* (VA). Subjek penelitian adalah perangkat pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan *software VA* pada materi pokok interferensi gelombang bunyi, yang diimplementasikan pada 20 siswa kelas XII IPA SMA Santa Maria Surabaya Tahun Pelajaran 2014/2015.

Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap I merupakan pengembangan perangkat pembelajaran dan tahap II merupakan tahap uji coba. Perangkat dikembangkan menggunakan model 4-D (*Four D*) dari Thiagarajan (dalam Ibrahim, 2002). Model pengembangan ini yang terdiri atas empat tahap utama, yakni: *define* (pembatasan), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Pengembangan perangkat yang dilakukan peneliti hanya sampai pada tahap ketiga, sehingga model 4-D direduksi menjadi model 3-D seperti gambar 3.1



Gambar 1. Diagram pengembangan perangkat Pembelajaran.

Teknik pengumpulan data menggunakan beberapa instrumen

penelitian, yakni lembar validasi perangkat pembelajaran, lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, lembar penilaian keterampilan proses, lembar penilaian hasil belajar, lembar angket respon siswa dan lembar pengamatan kendala.

Data yang diperoleh berupa hasil validasi perangkat pembelajaran, hasil penilaian keterampilan proses, dan hasil belajar siswa dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan skor. Data hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dan respon siswa dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan presentase. Sementara itu, hasil pengamatan kendala pembelajaran dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan klasifikasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas Perangkat Pembelajaran

RPP yang dikembangkan adalah RPP berbasis inkuiri terbimbing dengan materi kajian adalah interferensi gelombang bunyi. Nilai rata-rata validasi dari dua orang validator sebesar 3,63 kategori sangat baik dengan reliabilitas instrumen sebesar 96,49% sehingga dapat disimpulkan bahwa RPP yang dikembangkan reliabel dan layak digunakan dengan sedikit revisi.

BAS yang telah dikembangkan mencakup komponen kelayakan isi, bahasa dan penyajian. Nilai rata-rata validasi dari dua orang validator sebesar 3.36 kategori baik dengan tingkat reliabilitas 94,68%. sehingga dapat disimpulkan bahwa BAS yang dikembangkan reliabel dan layak digunakan dengan sedikit revisi.

LKS yang telah dikembangkan mencakup komponen format, bahasa dan isi. Rata-rata hasil penilaian oleh dua validator untuk LKS adalah 3.45 kategori baik, dengan tingkat reliabilitasnya adalah 94.98%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa LKS yang dikembangkan reliabel dan layak digunakan dengan sedikit revisi.

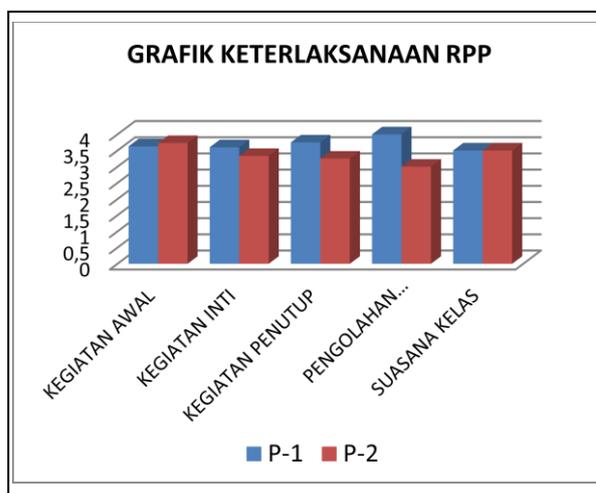
Tes hasil belajar yang dikembangkan terdiri dari aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan proses. Rata-rata hasil penilaian oleh dua validator untuk aspek pengetahuan mencakup komponen validasi

isi adalah 3,90 dengan tingkat reliabilitasnya 97,14% dan validasi bahasa adalah 3,00 dengan tingkat reliabilitasnya adalah 100%. Sedangkan, rata-rata hasil penilaian oleh dua validator untuk aspek keterampilan proses adalah 3.47 dengan tingkat reliabilitas 90.09%. Dan rata-rata hasil penilaian oleh dua validator untuk aspek sikap mencakup komponen validasi isi adalah 3,50 dengan tingkat reliabilitasnya 85,71% dan validasi bahasa adalah 3,50 dengan tingkat reliabilitasnya adalah 85,71%. Secara umum disimpulkan bahwa tes hasil belajar yang dikembangkan reliabel dan layak digunakan dengan sedikit revisi.

Artinya perangkat pembelajaran (RPP, LKS, BAS dan THB) yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran.

Keterlaksanaan RPP

Pengamatan terhadap keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran dilakukan oleh dua orang pengamat. Hasil analisis pengamatan terhadap keterlaksanaan RPP disajikan pada gambar grafik di samping ini.



Gambar 2. Grafik Keterlaksanaan RPP

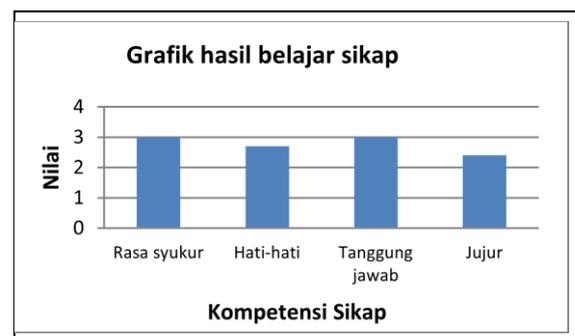
Secara keseluruhan dari 5 aspek yang dinilai, seluruh aspek telah teramati dengan persentase 95% dengan kategori baik, sementara itu persentase kesepakatan untuk penilaian masing-masing aspek oleh pengamat berkisar antara 85-100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa telah terjadi

kesepakatan penilaian antara 2 pengamat sebab secara perhitungan nilai persentase kesepakatan yang diperoleh ≥ 75 (Borich, 1994). Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan *software visual analyzer* (VA) telah terlaksana dengan baik. Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran yang menunjukkan nilai baik ini tidak terlepas dari perangkat pembelajaran yang digunakan. Perangkat pembelajaran telah divalidasi kepada dosen ahli dan memperoleh nilai dengan kriteria valid. Nilai tersebut menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini memang telah layak untuk diterapkan dalam pembelajaran.

Hasil Belajar Siswa

1. Sikap

Penilaian hasil belajar sikap ditunjukkan dalam gambar grafik di bawah ini.



Gambar 3. Grafik Hasil Belajar Siswa Aspek Sikap

Rasa syukur siswa terhadap kebesaran Tuhan selama dua kali pertemuan dengan kategori baik (Permendikbud No 104 Tahun 2014). Sikap ini telah diintegrasikan oleh guru ke dalam tiap-tiap pertemuan. Pada awal dan di akhir KBM, guru senantiasa mengajak siswa untuk berdoa dan memanjatkan syukur terhadap karunia Tuhan.

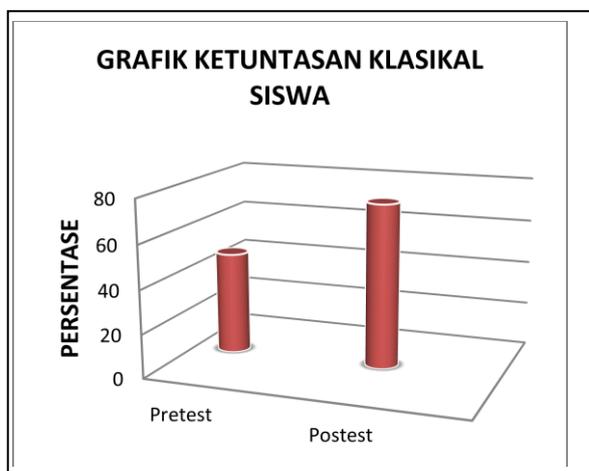
Sikap jujur, tanggung jawab dan teliti siswa selama dua kali pertemuan memperoleh nilai dengan kategori baik (Permendikbud No 104 Tahun 2014). Guru mengintegrasikan sikap jujur, tanggung jawab dan teliti pada saat siswa melakukan percobaan. Guru harus senantiasa

mengingatkan siswa untuk melakukan kegiatan penyelidikan dan mengelola data yang diperoleh secara jujur dan teliti.

Pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing menggunakan *software visual analyzer* (VA) akan menjadikan siswa terbiasa berperilaku sebagai saintis (objektif, jujur, teliti, kreatif dan menghargai orang lain) (Rustaman, 2005). Siswa juga dapat mengembangkan keterampilan dalam menggunakan peralatan dengan benar dan aman, membuat rancangan pengamatan, membuat pengukuran dan prosedur sains dengan baik (Singer *et al*, 2006). Jadi, melalui pembelajaran inkuiri terbimbing, siswa dilatih untuk mengembangkan keterampilan proses sains dalam mengobservasi dengan jujur, mengolah data hasil pengamatan secara teliti serta senantiasa mensyukuri karunia Tuhan.

2. Pengetahuan

Hasil penilaian pre test dan post test siswa disajikan pada gambar grafik di bawah ini.

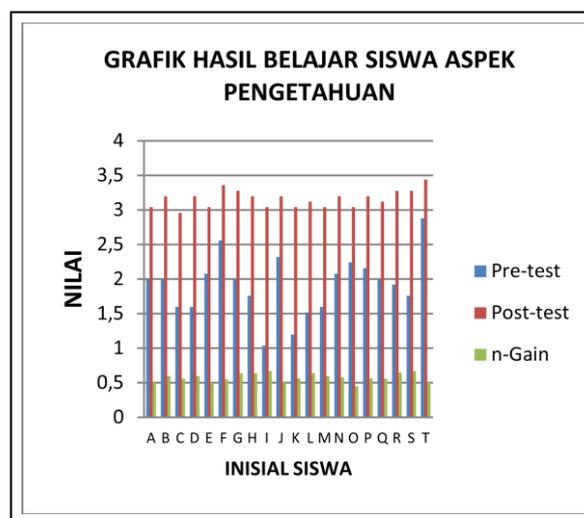


Gambar 4. Grafik Ketuntasan Klasikal

Pada saat pre test, semua siswa dari 20 siswa tidak tuntas secara individu dengan ketuntasan klasikal sebesar 46.9% yang artinya bahwa secara klasikal kelas belum dapat dikatakan tuntas karena ketuntasan klasikalnya kurang dari 75% seperti yang ditetapkan di SMA Santa Maria Surabaya. Nilai yang diperoleh siswa mengalami peningkatan secara signifikan pada saat post test, dimana hanya ada dua

siswa yang tidak tuntas dan ketuntasan klasikal mencapai 75%. Hal ini menandakan telah terjadi peningkatan yang signifikan antara pengetahuan siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran berbasis laboratorium IPA.

Selain itu berikut ini, hasil *pre test* dan *post test* serta *n-gain* yang diperoleh siswa disajikan pada gambar grafik di bawah ini.



Gambar 5. Grafik Hasil Belajar Siswa Aspek Pengetahuan

Pada saat pre test, semua siswa dari 20 siswa tidak tuntas secara individu dengan ketuntasan klasikal sebesar 46.9% yang artinya bahwa secara klasikal kelas belum dapat dikatakan tuntas karena ketuntasan klasikalnya kurang dari 75% seperti yang ditetapkan di SMA Santa Maria Surabaya. Nilai yang diperoleh siswa mengalami peningkatan secara signifikan pada saat post test, dimana hanya ada dua siswa yang tidak tuntas dan ketuntasan klasikal mencapai 75%. Hal ini menandakan telah terjadi peningkatan yang signifikan antara pengetahuan siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran berbasis laboratorium IPA.

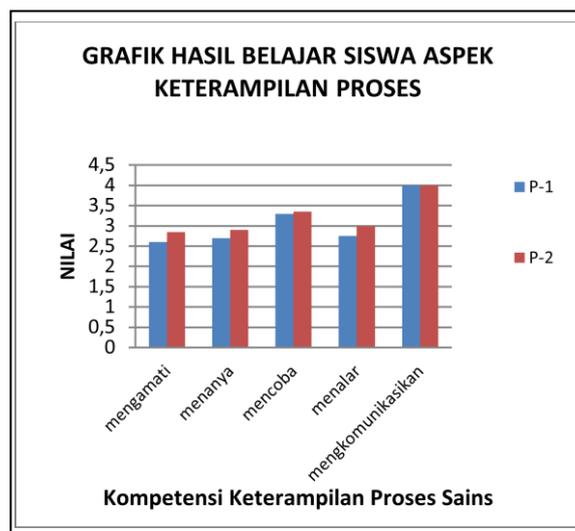
Hasil perhitungan *n-gain* dari hasil pre test dan post test masing-masing siswa juga mendukung pernyataan tersebut, meskipun skor peningkatan yang diperoleh masing-masing siswa tidak sama. Hal ini dapat dimaklumi karena memang kemampuan kognitif masing-masing siswa tidak sama. Teori Piaget memang mengasumsikan bahwa siswa tumbuh

melalui urutan perkembangan intelektual yang sama, akan tetapi pertumbuhan itu berlangsung dengan kecepatan yang berbeda (Jufri, 2013).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing dapat melatih keterampilan proses sains siswa. Hal ini didukung oleh pernyataan Singer *et al* (2006) yang menyatakan bahwa kegiatan inkuiri terbimbing membantu siswa menguasai konten sains karena siswa memiliki kesempatan untuk berinteraksi secara langsung dengan mengobservasi dan memanipulasi material yang akan membantu siswa menguasai konsep sains yang sulit. Rustaman (2005) juga menambahkan bahwa kegiatan inkuiri terbimbing memberi kesempatan bagi siswa untuk menemukan teori dan membuktikan teori. Kegiatan inkuiri terbimbing menuntut siswa untuk ikut aktif dalam proses penemuan dan pemerolehan informasi, konsep dan teori. Siswa dapat mengeksplorasi rasa ingin tahunya dengan mencari tahu sendiri melalui kegiatan nyata sehingga informasi, konsep ataupun teori yang diperoleh menjadi lebih bermakna bagi siswa. Pengalaman ini akan mendorong siswa untuk menghadapi ketidakpahaman mereka tentang fenomena dan menggeser ke arah yang lebih memahami konsep.

3. Keterampilan Proses

Penilaian keterampilan proses sains mencakup aktivitas siswa selama pembelajaran dengan kompetensi keterampilan yang dinilai yakni keterampilan mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengkomunikasikan. Kompetensi keterampilan siswa ini diperoleh melalui hasil pengamatan selama 2 kali pertemuan. Berdasarkan hasil pengamatan kemudian diperoleh nilai rata-rata untuk masing-masing kompetensi keterampilan proses sains siswa seperti yang disajikan dalam gambar di bawah ini.



Gambar 6. Grafik Hasil Belajar Siswa Aspek Keterampilan Proses

Gambar grafik di atas menunjukkan bahwa, keterampilan proses sains siswa dalam kompetensi mengamati memperoleh nilai terendah yakni 2,6 pada pertemuan pertama dan 2,8 pada pertemuan kedua sedangkan keterampilan sains siswa dalam kompetensi mengkomunikasikan memperoleh nilai tertinggi pada setiap tatap muka.

Hasil analisis kompetensi keterampilan proses sains siswa saat pembelajaran menunjukkan bahwa nilai rata-rata kompetensi keterampilan proses sains siswa adalah dalam kategori baik. Seluruh siswa telah mencapai ketuntasan baik secara individu maupun secara klasikal. Hal ini dikarenakan kegiatan pembelajaran inkuiri terbimbing memungkinkan siswa untuk melatih keterampilan dalam merancang dan atau melakukan eksperimen serta mengolah data hasil eksperimen tersebut. Sebelum melakukan eksperimen, siswa dilatih untuk mengaplikasikan software visual analyzer pada materi yang diajarkan. Kompetensi ini mulai dilatihkan pada tahap awal pembelajaran yang bertujuan untuk memberikan kesempatan pada siswa melakukan kegiatan diskusi dalam kelompok. Jumlah anggota kelompok yang relatif kecil (4-5 anggota) memungkinkan seluruh siswa terlibat dalam kegiatan diskusi. Pemilihan anggota kelompok yang

heterogen juga membantu siswa dengan kemampuan kurang untuk menguasai keterampilan yang dibutuhkan dengan cara belajar dari anggota kelompoknya yang lebih mampu. Berdasarkan teori pemagangan kognitif (Gardner, 1991) dalam Nur dan Wikandari (2008), mengajar siswa di kelas adalah suatu bentuk pemagangan. Seseorang yang sedang belajar dengan orang yang lebih mampu, secara tahap demi tahap akan memiliki kemampuan seperti orang yang mengajarnya tersebut, sehingga diharapkan kemampuan siswa menjadi lebih merata.

Siswa dengan nilai kompetensi kerampilan mengamati yang masih rendah pada tahap awal pembelajaran ini juga masih memiliki kesempatan untuk memperbaiki nilainya pada tahap kegiatan menanya dan juga ketika pada tahap mencoba dan mengkomunikasikan atau presentasi hasil. Kegiatan mencoba memungkinkan terjadinya diskusi kelas, sehingga pada saat presentasi hasil, siswa dari kelompok lain dapat mengajukan pertanyaan kepada siswa yang melakukan presentasi ataupun bertanya langsung kepada guru. Meskipun demikian, grafik pada Gambar 4.1 menunjukkan hal yang berbeda. Kompetensi mengamati dan menanya atau mengajukan pertanyaan secara rata-rata mendapatkan nilai terendah dibandingkan dengan kompetensi keterampilan proses sains siswa yang lain. Hal ini kemungkinan dikarenakan siswa masih memiliki perasaan ragu dan kurang percaya diri jika siswa mengajukan pertanyaan. Siswa merasa takut jika pertanyaan yang diajukan tidak menarik atau tidak sesuai dengan topik yang dibahas sehingga akan ditertawakan oleh siswa yang lain.

Nilai rata-rata kompetensi menjawab pertanyaan yang diperoleh siswa menunjukkan bahwa secara keseluruhan siswa memperoleh nilai baik dan tuntas secara klasikal, tetapi terdapat dua siswa yang tidak tuntas secara individu. Pada dasarnya memang kompetensi menanya ini sudah dilatihkan ketika siswa berada pada tahap awal pembelajaran saat

mengaplikasikan software visual analyzer hingga siswa melakukan kegiatan presentasi lisan. Kegiatan presentasi lisan di depan kelas tidak hanya menekankan bahwa siswa harus memiliki kemampuan dalam menyampaikan data hasil pengamatan/ percobaan secara lisan, tetapi siswa juga harus memiliki kemampuan untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh teman yang lain ataupun oleh guru. Kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan ini bergantung dari pengetahuan awal yang dimiliki siswa. Siswa juga harus memiliki kesiapan dan cara berfikir yang cepat ketika mendapatkan pertanyaan dari orang lain. Hal ini yang menyebabkan siswa memperoleh nilai yang kurang sehingga siswa tidak mencapai ketuntasan pada kompetensi tersebut.

Keterampilan melakukan presentasi lisan memperoleh nilai rata-rata sangat baik, karena semua siswa tuntas pada tahap ini. Kegiatan presentasi lisan berkaitan erat dengan kemampuan siswa untuk berbicara di depan orang lain. Nilai baik yang diperoleh siswa pada tiap kompetensi dalam keterampilan komunikasi lisan menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan software visual analyzer memang dapat digunakan untuk melatih keterampilan proses sains siswa, terlepas dari adanya beberapa siswa yang belum tuntas. Hal ini juga didukung oleh Singer *et al* (2006) yang menyatakan bahwa kegiatan laboratorium memang memegang peranan penting dalam membangun segala aspek yang dapat meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa jika kegiatan laboratorium yang dilaksanakan diintegrasikan dengan kegiatan diskusi dalam kelompok, kegiatan pembelajaran serta instruksi sains yang lain.

Kompetensi mencoba dan menalar (merancang dan melakukan percobaan, membuat tabel dan menganalisis data hasil pengamatan/ percobaan) memperoleh nilai dengan kriteria baik dan seluruh siswa telah tuntas baik secara klasikal maupun individual, meskipun kenyataannya siswa merasa kompetensi ini merupakan yang tersulit jika dibandingkan dengan dua

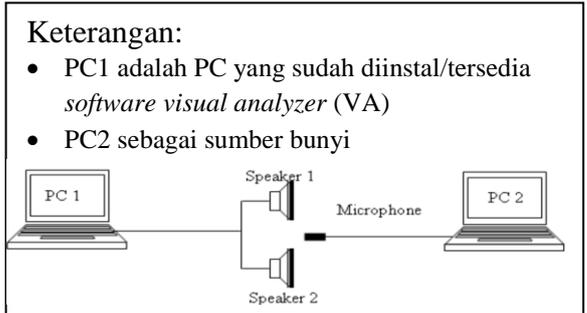
kompetensi dalam keterampilan proses sains yang lain. Hal ini diketahui berdasarkan grafik dan diperkuat pula oleh hasil angket respon siswa. Pada dasarnya siswa memang sudah dilatihkan menganalisis data untuk tiap-tiap hasil pengamatan maupun percobaan yang diperoleh dari kegiatan pada LKS 1 hingga LKS 2. Melakukan analisis terhadap suatu data membutuhkan proses mental yang lebih tinggi daripada hanya sekedar menulis ulang data yang ada pada tabel, sehingga wajar jika beberapa siswa masih mengalami sedikit kesulitan.

Kompetensi terakhir yang dinilai dalam keterampilan proses sains siswa adalah kompetensi mengkomunikasikan (membuat kesimpulan dan presentasi hasil). Kompetensi ini memperoleh nilai dengan kriteria sangat baik, seluruh siswa tuntas secara individual dan juga secara klasikal.

Menyimpulkan sesuatu atau membuat kesimpulan berdasarkan data hasil pengamatan seharusnya lebih sulit daripada menganalisis, tetapi pada kenyataannya nilai rata-rata siswa untuk kompetensi membuat kesimpulan lebih tinggi daripada membuat analisis. Hal ini dikarenakan sejak awal guru sudah memberi penekanan pada siswa bahwa kesimpulan dibuat berdasarkan pertanyaan awal yang diajukan pada saat pendahuluan. Hal tersebut membuat siswa terfokus untuk menyimpulkan sesuai dengan pertanyaan maupun hipotesis yang telah dibuat sebelumnya.

Berikut ini disajikan hasil pekerjaan siswa tentang pola interferensi gelombang bunyi menggunakan software visual analyzer (VA) berdasarkan hasil percobaan siswa selama pembelajaran.

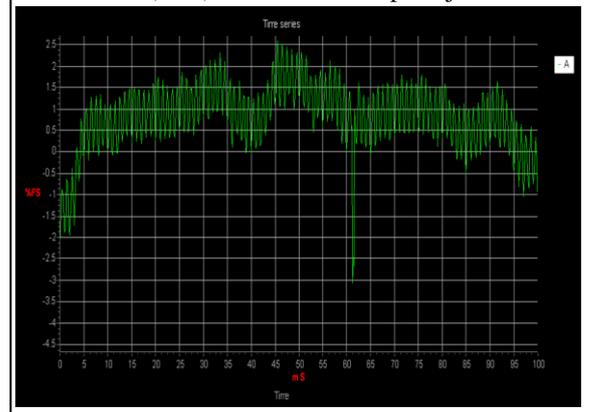
a. Percobaan interferensi gelombang bunyi



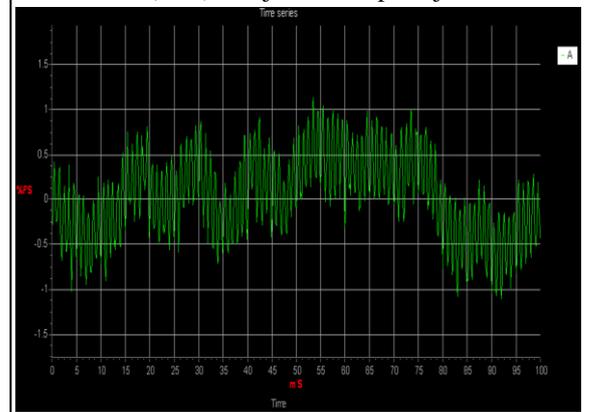
Gambar 7. Desain/ Rancangan Percobaan

c. Hasil uji coba berupa capture scope

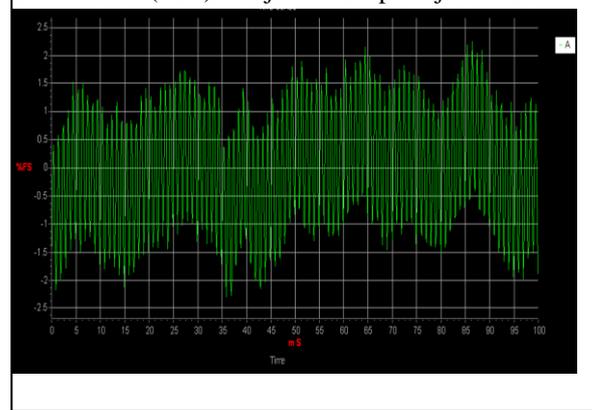
1. Mikrofon (PC2) mendekati PC1 pada jarak 1cm



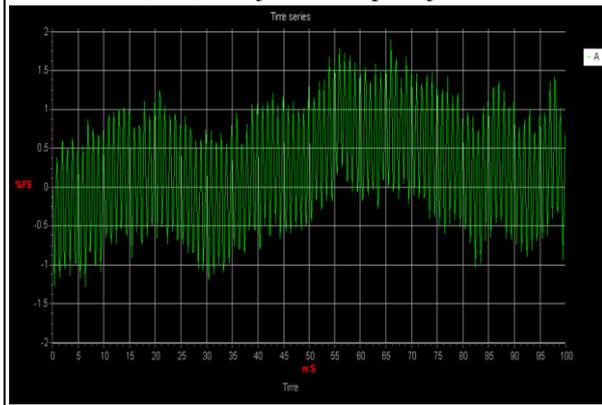
2. Mikrofon (PC2) menjauhi PC1 pada jarak 5cm



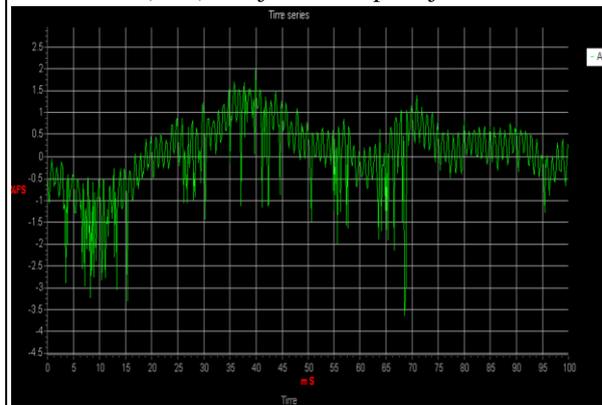
3. Mikrofon (PC2) menjauhi PC1 pada jarak 15cm



4. Mikrofon (PC1) menjauhi PC1 pada jarak 30cm



5. Mikrofon (PC2) menjauhi PC1 pada jarak 45cm



Gambar 8. Hasil Pekerjaan Siswa

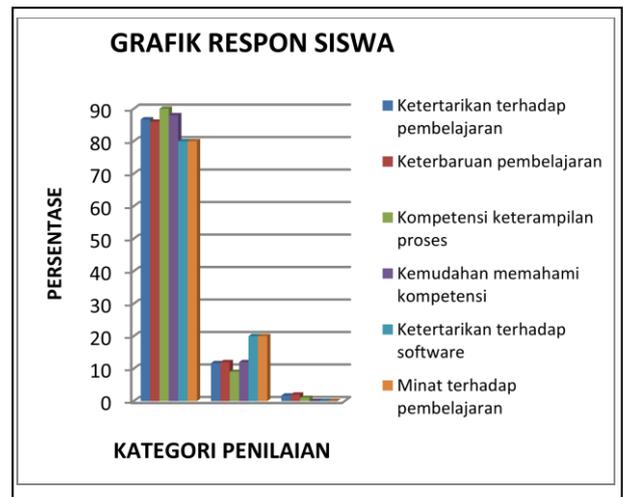
Berdasarkan rancangan percobaan dan hasil ujicoba menunjukkan bahwa ketika mikrofon (PC2) mendekati PC1 dengan jarak 1 cm (seperti gambar rancangan percobaan) mengalami interferensi konstruktif. Hal ini juga terjadi ketika mikrofon (PC2) menjauhi PC1 dengan jarak 5cm, 15cm dan 30cm, seperti pada tampilan capture scope disamping. Sedangkan ketika mikrofon (PC2) menjauhi PC1 dengan jarak 45cm mengalami interferensi desktruktif.

Uraian di atas menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan software visual analyzer dapat melatih keterampilan proses sains siswa. Keterlaksanaan pembelajaran memang telah terlaksana dengan baik. Kegiatan pembelajaran inkuiri terbimbing yang melatih keterampilan proses sains siswa dianggap juga terlaksana dengan baik. Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran secara efektif ini juga tidak terlepas dari perangkat yang sudah tervalidasi dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Respon Siswa

Respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran dengan perangkat pembelajaran yang dikembangkan diukur dengan memberikan lembar angket respon siswa setelah pembelajaran.

Hasil yang diperoleh kemudian disajikan pada gambar grafik berikut.



Gambar 9. Grafik Respon Siswa

Nilai persentase untuk masing-masing uraian pertanyaan yang diajukan kepada siswa menunjukkan persentase > 61%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap kegiatan pembelajaran dan perangkat yang digunakan (Riduwan, 2010).

Kondisi inilah yang membuat siswa antusias dalam mengikuti pembelajaran, sebab pada dasarnya kegiatan belajar siswa dipengaruhi oleh motivasi. Siswa yang termotivasi untuk belajar akan bersungguh-sungguh dalam mempelajari sesuatu. Guru dapat mempergunakan berbagai cara, siasat, bujukan dan segala macam cara untuk menarik perhatian siswa dan akhirnya menyuruh siswa itu belajar. Akan tetapi terkadang cara-cara seperti ini seringkali tidak berhasil. Siswa cenderung akan malas mengerjakan sesuatu karena di suruh, sebaliknya mereka akan bersemangat melakukan sesuatu jika sesuatu itu muncul dari dirinya sendiri (Subiyanto, 1988).

Siswa diberi kesempatan untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dengan

cara ikut aktif dan terlibat selama proses pembelajaran. Prinsip ini akan menunjang kegiatan pembelajaran terutama pada saat melakukan percobaan atau eksperimen dimana siswa menemukan pengetahuan melalui eksplorasinya terhadap alam (Rustaman, 2005). Selain itu dalam penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing, pada awal pembelajaran selalu dikaitkan dengan fenomena-fenomena yang dekat dengan keseharian siswa. Kondisi ini akan memicu rasa ingin tahu dan memotivasi siswa untuk ikut aktif mencari jawaban terkait fenomena tersebut.

Kendala pembelajaran

Beberapa kendala yang diperoleh selama pelaksanaan kegiatan pembelajaran antara lain yakni, kendala yang pertama adalah waktu pembelajaran kurang karena siswa datang terlambat saat pergantian jam pelajaran. Kendala tersebut diatasi dengan meminta siswa agar tidak terlambat lagi saat pergantian jam pelajaran.

Kendala yang kedua adalah siswa belum terbiasa mengerjakan LKS yang dikembangkan terutama membuat rancangan pengamatan/ percobaan, merumuskan masalah, mengidentifikasi variabel dan membuat hipotesis sehingga memerlukan banyak waktu untuk mengerjakan LKS. Solusi yang diberikan adalah dengan memberikan bimbingan dan pengarahan kepada siswa sebelum mereka mulai mengerjakan LKS.

Kendala yang ketiga adalah siswa belum terbiasa mengikuti pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan *software visual analyzer* (VA). Solusi yang diberikan adalah dengan memberikan pengarahan dan informasi kepada siswa tentang pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan *software visual analyzer* (VA) yakni prosedur atau cara mengoperasikan software berkaitan dengan materi pembelajaran dengan harapan siswa lebih mudah dalam mengikuti pembelajaran dimaksud.

IV. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, diskusi, dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan *software visual analyzer* (VA) yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran untuk melatih ketrampilan proses sains siswa SMA pada materi interferensi gelombang bunyi.

Saran

Penerapan rencana pelaksanaan pembelajaran sudah baik namun guru harus lebih dapat mengelola waktu selama pembelajaran agar pembelajaran bisa berjalan lebih efektif dan efisien. Disarankan peneliti-peneliti selanjutnya memberikan gambaran dengan jelas kepada siswa dan guru tentang pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan *software visual analyzer* (VA), serta LKS yang digunakan pada saat pembelajaran lebih baik dibagikan kepada siswa sebelum pembelajaran dilaksanakan sehingga siswa lebih mudah dalam memahami LKS tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Accattatis, A., Salmeri, M., Mencattini, A., Rabottino, G., Lojacono, R. (2008). "Visual analyser: a sophisticated virtual measurements laboratory for students" 16th imeko tc4 symposium exploring new frontiers of instrumentation and methods for electrical and electronic measurements Sept. 22-24, 2008, Florence, Italy
- Ibrahim, M. (2002). *Assesmen berkelanjutan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Kadri, S., Rosly Jaafar, Wan Zul Adli and Anis Nazihah. (2013). "Physics demonstration of sound waves using Visual Analyser". *Department of Physics, University Pendidikan*

Sultan Idris, 35900 Tanjong
Malim, Perak Malaysia.

- Khaeruddin, S. (2004). "Berbagai Model
Pembejaran Untuk Meningkatkan
Ketrampilan Proses Sains dan
Kemampuan Berpikir Kritis ".
Jurnal Pengajaran MIPA. Vol. 2
Nomor 2. Jakarta FMIPA
Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nur, M. (1998). *Teori-Teori
Perkembangan*. Institut Keguruan
dan Ilmu Pendidikan Surabaya
Depdikbud Direktorat Jenderal
Pendidikan Tinggi.
- Nur, M dan Wikandari, P.R. (2008).
*Pengajaran Berpusat kepada
Mahasiswa dan Pendekatan
Konstruktivis dalam Pembelajaran*.
Surabaya: Pusat Sains Matematika
Sekolah Universitas Negeri
Surabaya.
- Semiawan, C. (1992). *Panduan
Keterampilan Proses*. Jakarta:
Gramedia