

## PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PENGUKURAN TARAF INTENSITAS BUNYI BERBASIS VISUAL ANALYSER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN BUNYI

**Fikri Habibi, Prabowo**

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

E-mail: [habib\\_alfikri@ymail.com](mailto:habib_alfikri@ymail.com)

### Abstrak

Penelitian yang telah dilakukan ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil pengembangan alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi berbasis *Visual Analyser* sebagai media pembelajaran fisika materi pokok gelombang bunyi. Tujuan khusus penelitian ini untuk mendeskripsikan kelayakan alat peraga, hasil belajar siswa setelah menggunakan alat peraga, dan motivasi siswa terhadap pembelajaran fisika dengan menggunakan alat peraga. Alat peraga dikembangkan dengan model penelitian Borg & Gall yang dibatasi pada lima tahapan. Penelitian ini dilaksanakan terhadap 15 siswa kelas XII dengan replikasi 3 kelas berbeda. Sesuai dengan hasil validasi kepada 2 dosen dan 1 orang guru fisika, didapatkan nilai kelayakan alat peraga sebesar 88,54% dan layak digunakan. Hasil uji coba pada 3 kelas diperoleh hasil belajar siswa pada 3 kelas berturut-turut pada aspek pengetahuan sebesar 3,18 (B+), 3,37 (B+), 3,61 (A-), aspek keterampilan dengan predikat A-, B+, B+, serta nilai sikap dengan modus Sangat Baik. Minat siswa yang menggambarkan motivasi siswa terhadap penggunaan alat peraga diperoleh dari angket menunjukkan persentase berturut-turut sebesar 82,7%; 85,30%; 84,50% yang tergolong dalam kriteria sangat baik dan mempunyai pengaruh positif terhadap motivasi siswa.

**Kata Kunci:** Alat peraga, taraf intensitas bunyi, motivasi, pembelajaran fisika

### Abstract

The Research has been done is aimed to describe the results of the development of Sound intensity level measurements modeling instrument using *Visual Analyser* as physics learning medium of sound waves basic material. The specific objectives of this research to describe the advisability of instrument, student learning outcomes after using the instrument, and the motivation of students in physics learning by using instrument. The Instrument developed by using Borg & Gall research model which is limited to five steps. The research was conducted on 15 students of XII Senior High School by 3 replications by different classes. According to the results of the validation to 2 lecturers and 1 teacher of physics, obtained advisability of instrument value is 88.54% and fit for use. The trial results on three classes obtained student learning outcomes in three classes in a row in the aspect of knowledge are 3.18 (B +), 3.37 (B +), 3.61 (A-) for aspects of skills get predicate A-, B +, B + and the value attitude for mode Very Good. Students interest which describe the motivation of students to use instrument obtained from the questionnaire show percentage in a row of 82.7%; 85.30%; 84.50% were classified in very well criteria and have a positive influence on students motivation.

**Keywords:** Modeling instrument, sound intensity level, motivation, physics learning.

### PENDAHULUAN

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) menuntut peningkatan kualitas pendidikan. Diperlukan adanya sebuah media untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Disekolah yang berada di pelosok mengalami kekurangan media pembelajaran yang aplikatif dan menarik. Media diperlukan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang materi yang sedang dipelajari, karena

pemahaman materi dan konsep-konsep berpengaruh terhadap proses dan hasil belajar siswa.

Dalam kenyataannya, pembelajaran di pedesaan dan dipelosok masih kurang berkualitas, siswa kurang dituntun belajar melalui aktivitas 5M yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengomunikasikan. Karena Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang dapat membantu siswa belajar dengan baik.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti pada salah satu SMA dipedesaan khususnya SMA Islam "Roudlotun Nasyi'in, pada materi gelombang bunyi kurang adanya media yang dapat membantu untuk mengukur bunyi yang dihasilkan dalam beberapa besarnya. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran khususnya pada materi bunyi diperlukan penggunaan media.

(Rasyad, 2003) Untuk membantu siswa ketingkat belajar yang abstrak peranan media pembelajaran ikut membantu. Media dapat dijadikan sebagai visualisasi konsep-konsep abstrak agar mudah dipahami oleh siswa dan menjadi solusi alternatif durasi waktu yang singkat dalam proses pembelajaran. Melalui media minat dan perhatian siswa untuk mempelajari konsep yang diajarkan lebih tinggi. Media yang dikembangkan berdasarkan aplikasi fisis dalam hal ini adalah pada konsep gelombang bunyi. Sejalan dengan pendapat Wakil Menteri pendidikan dan kebudayaan bahwa Kurikulum 2013 itu lebih menekankan praktik dari pada hafalan. Sebab selama ini, siswa disekolah banyak terbebani hafalan dalam mata pelajaran fisika, yang malah kurang meningkatkan kreativitas siswa nantinya. (Republika.co.id, 11 Desember 2013), sehingga diperlukan adanya media yang dapat menunjang pembelajaran tanpa dibebani hafalan. Penelitian ini bertujuan Untuk mendeskripsikan kelayakan alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi berbasis *Visual Analyser* sebagai media pembelajaran fisika pokok bahasan bunyi dan untuk mendeskripsikan hasil belajar siswa serta motivasi siswa setelah dilaksanakan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi berbasis *Visual Analyser* sebagai media pembelajaran fisika pokok bahasan bunyi.

Pembelajaran adalah proses pembentukan pengetahuan, keterampilan, serta sikap sebagai bentuk interaksi individu manusia dengan informasi dan lingkungan sekitarnya (Heinich et. al. 2002). Rossi dan Briedle (1996) dalam Sanjaya (2013) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah seluruh alat dan bahan yang dapat dipakai untuk tujuan pembelajaran, seperti radio, televisi, buku, dan sebagainya.

Dikutip dari Rasyad (2003), sebagai bagian dari sistem pembelajaran, media pembelajaran yang digunakan itu mempunyai nilai praktis berbentuk kemampuan dan keterampilan diantaranya untuk membuat konkret konsep yang abstrak, membawa objek yang sukar didapat ke dalam lingkungan

belajar, mengamati gerakan yang terlalu cepat, dan masih banyak manfaat lainnya.

Dalam konsep pembelajaran motivasi berarti seni mendorong peserta didik untuk terdorong melakukan kegiatan belajar sehingga tujuan pembelajaran tercapai (Rasyad, 2003:92). Secara alamiah, motivasi yang ada pada siswa sesungguhnya berkaitan erat dengan keinginan siswa tersebut untuk terlibat dalam proses pembelajaran (Asrori, 2008:183).

Gelombang merambatkan energi dari sumber ke tempat lainnya (Giancoli, 2009). Berdasarkan frekuensi dari gelombang sinusoidal, perpindahan partikel pada getaran harmonis sederhana (*simple harmonic motion*) sebagai fase gelombang, setiap partikel mempunyai energi sebesar  $E = \frac{1}{2} kA^2$  dimana  $A$  merupakan amplitudo dari gelombang baik transversal maupun longitudinal. Berdasarkan persamaan diatas, didapat bahwa energi yang dirambatkan oleh sebuah gelombang sebanding dengan kuadrat amplitudo. Intensitas bunyi didefinisikan sebagai daya (perambatan energi dari gelombang per satuan waktu) terhadap area tegak lurus terhadap arah rambat energi (Giancoli, 2009). Secara matematis Intensitas bunyi  $I$  adalah :

$$I = \frac{\text{energi /waktu}}{\text{luasan}} = \frac{\text{daya}}{\text{luasan}} = \frac{P}{S} \quad (1)$$

Dengan  $P$  adalah Daya (Watt) dan  $S$  adalah luasan ( $m^2$ ) dan SI dari Intensitas adalah ( $W/m^2$ ).

Rentang pendengaran manusia yaitu  $10^{-12}$   $W/m^2$  lebih besar dari  $1,0 W/m^2$ . (Serway dan Jewett, 2009) Karena rentang ini sangat lebar, maka dapat digunakan sistem logaritma, dimana level bunyi  $\beta$  didefinisikan oleh persamaan

$$\beta = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right) \quad (7)$$

Konstanta  $I_0$  adalah intensitas acuan, yaitu ambang pendengaran ( $I_0 = 1,00 \times 10^{-12} W/m^2$ ), dan  $I$  adalah intensitas dalam watt per meter persegi yang bersesuaian dengan level bunyi  $\beta$ , dimana  $\beta$  diukur dalam decibel (dB).

Penelitian yang dilakukan oleh Ardi Rifa'i yang berjudul perancangan dan implementasi sound level meter sebagai alat ukur intensitas bunyi menggunakan persegi yang pada bagian alasnya terdapat beton padat serta keras dengan permukaan bagian dalamnya dilapisi banyak batu agar menimbulkan pemantulan difus. Diharapkan produk ini dapat menjadi inspirasi bagi siswa untuk mengembangkan beberapa alat peraga pendukung pembelajaran dikelas khususnya pada pembelajaran fisika. Sehingga proses pembelajaran dapat berjalan maksimal dan sesuai harapan serta mendapatkan

pendidikan yang berkualitas. Dengan penelitian ini diharapkan Manfaat yang ingin diperoleh dalam penelitian ini secara praktis yaitu dengan media ini siswa dapat termotivasi untuk belajar dan siswa mudah dalam memahami konsep-konsep gelombang bunyi.

Disekolah yang notabeneanya daerah pedesaan, pembelajaran fisika yang dilakukan masih kurang maksimal. Pengembangan media pembelajaran aplikatif diharapkan dapat membuat siswa lebih tertarik serta termotivasi untuk belajar. Oleh karena itu, perlu diadakan penelitian pengembangan media pembelajaran dengan judul **“Pengembangan alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi berbasis Visual Analyser sebagai media pembelajaran fisika pokok bahasan bunyi”**.

## METODE

### A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Penelitian ini menggunakan model yang dikembangkan Borg and Gall (1989) yang dibatasi menjadi 5 tahapan yaitu: Pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan draft produk, uji coba lapangan awal, laporan hasil uji coba.

### B. Sasaran Uji Coba

Sasaran penelitian dan tahap uji coba dilaksanakan di SMA ISLAM dan MA “Roudlotun Nasyi’in” Beratkulon, Kemlagi, Mojokerto semester 2 tahun ajaran 2014 – 2015 dengan uji coba terbatas pada 15 siswa dengan replikasi 3 kali.

### C. Rancangan Uji Coba Penelitian

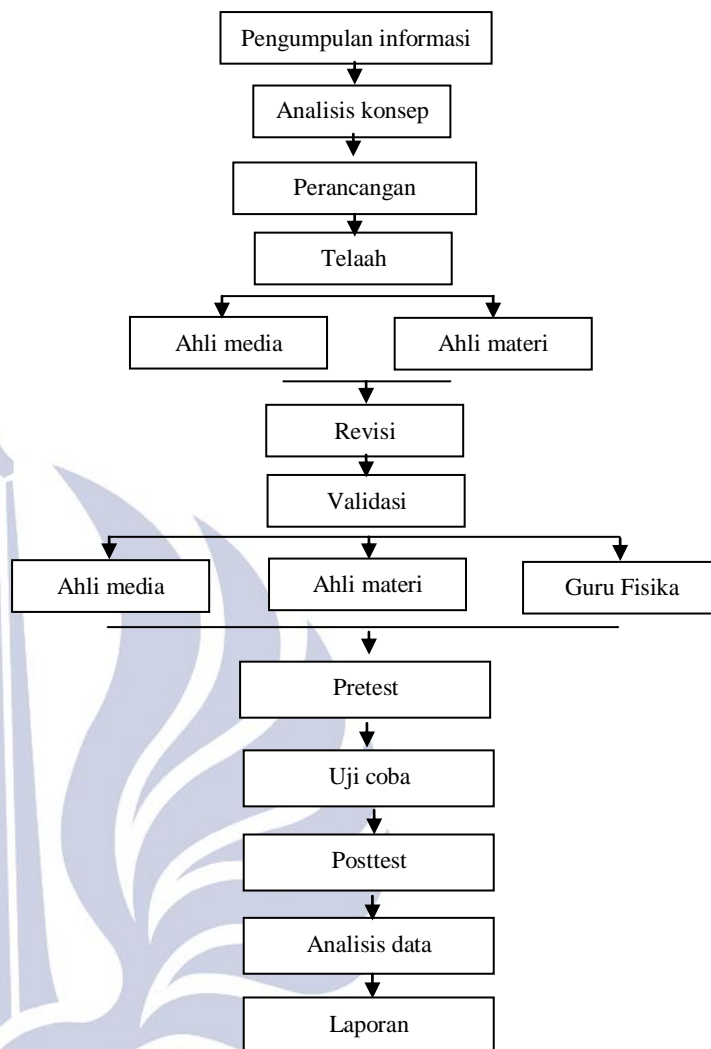
Penelitian ini menggunakan rancangan pra Eksperimen dengan tipe One Group Pretest and Posttest Design. Rancangan ini baik untuk mengetahui dan membandingkan hasil sebelum dan setelah diberi perlakuan. Sehingga dapat dilihat apakah perlakuan benar – benar efektif atau tidak. Desain eksperimen ini memiliki struktur sebagai berikut:

**Tabel 3.1. Rancangan Penelitian One Group Pretest and Posttest Design**

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	U1	L	U2
Eksperimen	U3	L	U4
Eksperimen	U5	L	U6

Sumber (Prabowo, 2010)

## D. Alur Penelitian



Gambar 3.1. Bagan langkah-langkah penelitian (modifikasi dari Borg and Gall (1989))

## E. Metode Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yang digunakan dalam mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah:

### 1. validasi

Validator diminta untuk mengisi rubrik yang sudah tersedia. Skor validasi diperoleh dari data hasil validasi.

### 2. Ketuntasan Hasil Belajar Siswa

Pengumpulan data dilakukan setelah melakukan pembelajaran menggunakan alat peraga. Menggunakan metode tes.

### 3. Angket Motivasi

Angket ini berupa penilaian dari siswa, akan dinilai berdasarkan rubrik yang telah disediakan.

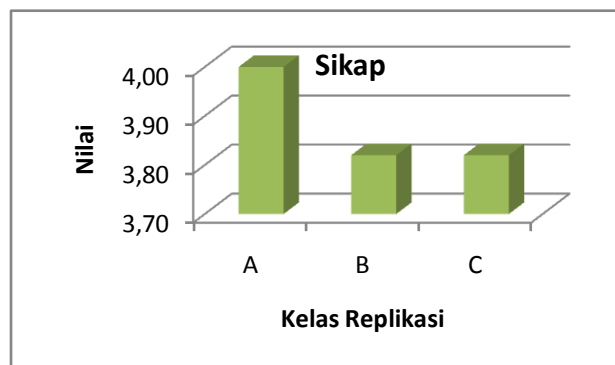
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

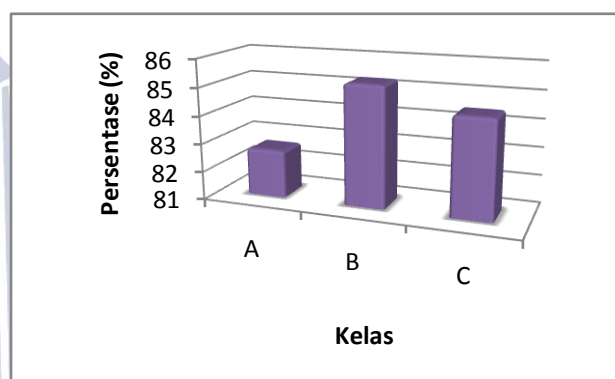
Penilaian pada alat peraga ditujukan untuk mengetahui kelayakan alat peraga yang telah dibuat. Dibawah ini ditunjukkan hasil penilaian terhadap kelayakan alat peraga yang dibuat. Alat peraga divalidasi oleh dua dosen ahli dan satu guru fisika sekolah.

Tabel 4.2. Hasil validasi kelayakan alat peraga

No	Aspek	Skor (%)	Kriteria
1	Keterkaitan alat dengan konsep yang diajarkan	75,00	Kuat
2	Kemampuan alat untuk mengembangkan kompetensi siswa	91,67	Sangat kuat
3	Kemudahan perawatan alat	100,00	Sangat kuat
4	Keakuratan alat yang dibuat	91,67	Sangat kuat
5	Kemudahan penggunaan alat	83,33	Sangat kuat
6	Konstruksi alat aman bagi siswa	91,67	Sangat kuat
7	Etestika alat (warna dan bentuk)	83,33	Sangat kuat
8	Kemudahan mengambil dan menyimpan alat	91,67	Sangat kuat



Gambar 4.3. Grafik hasil penilaian aspek sikap siswa



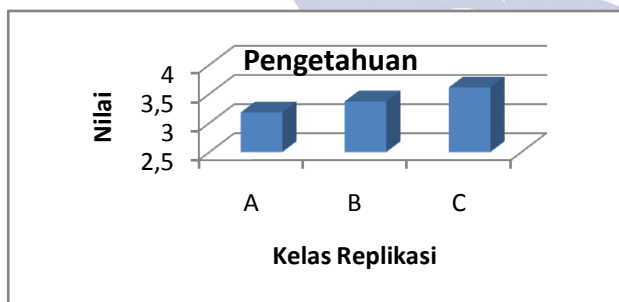
Gambar 4.4. Grafik hasil respon motivasi siswa

### B. Pembahasan

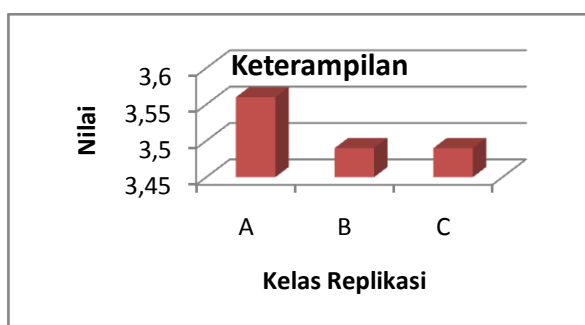
Dari hasil analisis data diatas, alat peraga dinyatakan layak untuk masing-masing kriteria yaitu:

1. Keterkaitan alat dengan konsep yang diajarkan  
Berdasarkan Tabel 4.2. diperoleh hasil bahwa alat peraga yang dikembangkan telah sesuai dengan materi dengan persentase penilaian yang didapatkan dari validator sebesar 75,00%, persentase tersebut termasuk dalam kriteria baik.
2. Kemampuan alat dalam meningkatkan kompetensi siswa  
Diperoleh hasil bahwa alat peraga yang dikembangkan mampu meningkatkan kompetensi siswa. Hasil ini diperoleh berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh validator dengan persentase penilaian sebesar 91,67%, termasuk dalam kriteria sangat baik.
3. Kemudahan perawatan alat  
Alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi berbasis *Visual Analyser* yang dikembangkan dapat dirawat dengan mudah karena mendapatkan presentase penilaian yang didapatkan sebesar 100,00% berdasarkan hasil validasi, persentase tersebut termasuk dalam kriteria sangat baik.
4. Keakuratan alat yang dibuat

Alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi berbasis *Visual Analyser* yang dikembangkan termasuk akurat. Hasil ini diperoleh berdasarkan



Gambar 4.1. Grafik hasil penilaian aspek pengetahuan siswa



Gambar 4.2. Grafik hasil penilaian aspek keterampilan siswa

penilaian oleh validator dan persentase penilaian yang didapatkan sebesar 91,67%, termasuk dalam kriteria sangat baik.

5. Kemudahan penggunaan alat

Alat peraga yang dikembangkan dapat dioperasikan dengan mudah. Hasil ini diperoleh berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh validator dan persentase penilaian yang didapatkan sebesar 83,33%, persentase tersebut termasuk dalam kriteria sangat baik.

6. Konstruksi alat aman bagi peserta didik

Diperoleh hasil bahwa alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi berbasis *Visual Analyser* yang dikembangkan mempunyai konstruksi yang aman bagi siswa. Hasil ini diperoleh berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh validator dengan persentase 91,67%, nilai ini termasuk dalam kriteria sangat baik.

7. Alat memiliki nilai estetika (warna dan bentuk)

Hasil validasi alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi berbasis *Visual Analyser* yang dikembangkan memiliki persentase nilai estetika (warna dan bentuk) sebesar 83,33%, persentase nilai tersebut termasuk dalam kriteria sangat baik.

8. Kemudahan mengambil dan menyimpan alat

Untuk kemudahan dalam mengambil dan menyimpan, alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi berbasis *Visual Analyser* yang dikembangkan mendapatkan nilai persentase sebesar 91,67% berdasarkan hasil validasi, persentase tersebut termasuk dalam kriteria sangat baik.

Berdasarkan data yang diperoleh selama proses pembelajaran, hasil belajar siswa menunjukkan kriteria nilai yang positif. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan alat peraga yang dibuat pada materi pokok bunyi memberikan hasil yang baik dan positif sebagai penunjang belajar siswa.

Untuk aspek pengetahuan semua siswa secara klasikal mendapat kriteria tuntas. Kelas C emndapatkan nilai tertinggi dibanding kelas B dan kelas C. Untuk penilaian terhadap aspek keterampilan siswa, semua kelas secara klasikal mendapatkan kriteria tuntas. Sedangkan untuk hasil penilaian aspek sikap pada penelitian ini adalah semua siswa mendapatkan kriteria sangat baik karena sesuai dengan rubrik penilaian aspek sikap. Berdasarkan hasil penilaian aspek sikap siswa untuk kelas A mendapat nilai tinggi dikarenakan siswa bekerjasama dengan baik saat pembelajaran dan melakukan percobaan. Siswa hadir tepat waktu pada pembelajaran dan tugas mereka dikumpulkan tepat pada waktunya.

Data hasil angket motivasi siswa, diperoleh rata-rata persentase penilaian sebesar 82,7%, 85,3%, dan 84,5% dan menurut skala likert dikategorikan sangat baik dan layak digunakan sebagai media untuk memotivasi siswa pada pembelajaran fisika pokok bahasan bunyi. Dalam hal ini minat siswa untuk belajar lebih lanjut setelah pembelajaran menggunakan media tersebut tinggi. Ketertarikan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan alat peraga sebagai media dirasa mampu membangkitkan rasa percaya diri siswa dan kepuasan siswa belajar dengan menggunakan alat peraga sebagai alat bantu untuk memahami konsep-konsep yang dipelajari.

## SIMPULAN DAN SARAN

### A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa

1. Alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi berbasis *Visual Analyser* yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika pada pokok bahasan bunyi dengan nilai 88,54% berdasarkan hasil validasi dari beberapa dosen ahli dan guru fisika.
2. Penggunaan alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi berbasis *Visual Analyser* yang dikembangkan dalam pembelajaran fisika dapat memberikan respon positif terhadap hasil belajar siswa dengan nilai pada 3 kelas berturut-turut pada aspek pengetahuan sebesar 3,18 (B+), 3,37 (B+), 3,61 (A-) untuk aspek keterampilan dengan predikat A-, B+, B+ serta untuk nilai sikap semua kelas mendapat nilai dengan modus Sangat Baik.
3. Alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi berbasis *Visual Analyser* yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika pada pokok bahasan bunyi. Berdasarkan angket, siswa termotivasi dengan digunakannya alat peraga yang dikembangkan dalam pembelajaran fisika dengan nilai paling tinggi pada indikator perhatian, kepuasan, dan relevansi berturut-turut 95, 95, 89. Dan hasil angket menunjukkan persentase berturut-turut sebesar 82,7%; 85,30%; 84,50% yang tergolong dalam kriteria sangat baik dan mempunyai pengaruh positif terhadap motivasi siswa.

## B. SARAN

Adapun saran untuk penelitian ini yaitu:

1. Perlu diadakannya penelitian lebih lanjut untuk mengaitkan penggunaan alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi berbasis *Visual Analyser* yang dikembangkan dalam meningkatkan prestasi belajar siswa.
2. Sebaiknya alat peraga pengembangan dari alat peraga pengukuran taraf intensitas bunyi dibuat lebih dari 1, sehingga pembelajaran yang dilakukan dapat berjalan dengan maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarjaya, B. S. 2008. *Model-model Pembelajaran Kreatif*. Bandung: Tinta Emas Publishing.
- Asiyah N., Prihandono T., Yushardi. 2012. *Peningkatan Aktivitas Dan Ketuntasan Hasil Belajar Fisika Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Disertai Media Animasi 3D*. (Online) diakses dari <http://www.jpj.fkip.unej.org> pada 30 November 2014.
- Asrori, M. 2008. *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Budianto, J. 2008. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas.
- Dwi, R. S. 2013. *Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Tiga Dimensi Dalam Pembelajaran Matematika Pada Materi Geometri Kelas V MI*. (Online) diakses dari [digilib.uin-suka.ac.id/.../BAB%20I,%20IV,%20DAFTAR%20PUSTAKA](http://digilib.uin-suka.ac.id/.../BAB%20I,%20IV,%20DAFTAR%20PUSTAKA) pada 28 November 2014.
- Fedorov, A. 2008. Media Education Around The World: Brief History. *Acta Didactica Napocensia*, Vol 1, Number 2. Article 127.
- Giancoli, D. C. 2009. *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 4<sup>th</sup> ed*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Gray, K. E., Adams, W. K., Wieman, C. E., Perkins, K. P. 2008. A study using the CLASS survey. *Physics Education Research Conference*, Vol 4, Number 2.
- Gutiérrez, A., Tyner, K. 2012. Media Education, Media Literacy and Digital Competence. *Scientific Journal of Media Education*, Vol. 19, Number 38 pages 31-39.
- Heinich, R., Molenda M., Russel J. D., Samaldino S. E. 2002. *Instructional Media and Technologies for Learning*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Ibrahim, M. 2010. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Surabaya: Unesa University Press.
- Indah. S. D. 2014. *Pengembangan Alat Peraga Sederhana Gerak Parabola Untuk Memotivasi Siswa Pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Gerak Parabola*. Skripsi yang tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Kemendikbud. 2013. *Kurikulum 2013*. (Online) diakses dari <http://slideshare.net/bahan-materi-kurikulum-2013-dari-kemendikbud>, pada 1 Desember 2014.
- Kirtskhalia, V. G. 2012. Sound Wave as a Particular of the Gravitational Wave. *Open Journal of Acoustics*, Vol 1, Number 2. 115-120.
- Kirtskhalia, V. G. 2012. Speed of Sound in Atmosphere of the Earth. *Open Journal of Acoustics*, Vol 2, Number 2. 80-85.
- Kurniawan, A., Ahmad H., Wahab, A. J. *Pengaruh Implementasi Media Tiga Dimensi Kemagnetan Berbasis Inkuiri (MTDKBI) Melalui Strategi Kooperatif Terhadap Kecakapan Sosial* (Online) diakses dari [erudio.ub.ac.id/index.php/erudio/article/view/129](http://erudio.ub.ac.id/index.php/erudio/article/view/129) pada 28 November 2014.
- Munawaroh. 2012. *Panduan Memahami Metodologi Penelitian*. Malang: Intimedia.
- Nowikow, I., Heimbecker B. 2001. *Physics Concept and Connection*. Toronto: Irwin Publishing Ltd.
- Nursalim, M. dkk. 2007. *Psikologi pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Prabowo. 2011. *Metodologi Penelitian (Sains dan Pendidikan Sains)*. Surabaya: Unesa University Press.
- Prabowo. 2013. *Seminar Fisika FMIPA*. Surabaya: Universitas Negeri Press.
- Rasyad, A. 2003. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Uhamka Press.
- Republika. 2014. *Kurikulum 2013 menekankan praktik bukan hafalan*. (Online) diakses dari [http://www.republika.co.id/berita/guru/education/13/12/11/mx\\_n1x\\_q-kurikulum-2013-menekankan-praktik-bukan-hafalan](http://www.republika.co.id/berita/guru/education/13/12/11/mx_n1x_q-kurikulum-2013-menekankan-praktik-bukan-hafalan) pada 25 November 2014).

- Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rifa'i, A. 2014. *Perancangan dan Implementasi Sound Level Meter sebagai alat ukur intensitas bunyi*. Skripsi yang tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Sanjaya, W. 2013. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Sarojo, G. A. 2010. *Gelombang dan Optika*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Serway, R. A., Jewett, J. W. 2009. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Sudjana, N. 2013. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Tella, S. [The Concept of Media Education Revisited: From a Classificatory Analysis to a Rhizomatic Overview](http://www.helsinki.fi/~tella/mep8tella.html). (Online) diakses dari [www.helsinki.fi/~tella/mep8tella.html](http://www.helsinki.fi/~tella/mep8tella.html) pada 27 November 2014.
- Uno, H. B. 2012. *Teori Motivasi & Pengukurannya (Analisis di Bidang Pendidikan)*. Jakarta: Bumi Aksara.

