

Pengembangan Multimedia Interaktif Fisika Melalui Pendekatan Saintifik dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Generik Sains Siswa

¹Aris Doyan, Gunawan², Subki³

^{1,2,3}Program Studi Magister Pendidikan IPA Unram, Indonesia

^{1,2}Program Studi Pendidikan Fisika FKIP, Unram, Indonesia

Article history

Received: November 19th, 2019

Revised: November 21st, 2019

Accepted: September 21st, 2019

*Corresponding Author: Aris Doyan, FKIP Universitas Mataram, Mataram, Indonesia; Email: aris_doyan@unram.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia interaktif fisika dan mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar dan keterampilan generik sains siswa. Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan model ADDIE yang dimodifikasi menjadi tiga tahap, yaitu tahap studi pendahuluan, tahap pengembangan media, dan tahap uji coba media. Tahap studi pendahuluan dilaksanakan dengan studi kepustakaan dan penelitian pendahuluan. Tahap pengembangan media menghasilkan draft media. Penelitian dilanjutkan dengan tahap implementasi ujicoba terbatas dan ujicoba lebih luas di SMAN 1 Labuhan Haji Lombok Timur. Pembelajaran materi fluida dinamis di kelas eksperimen menggunakan multimedia interaktif sedangkan di kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Selanjutnya hasil pembelajaran di kedua kelas dianalisis menggunakan uji Anava dua jalan dan skor gain ternormalisasi (N-gain). Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan multimedia interaktif secara signifikan meningkatkan hasil belajar dan keterampilan generik sains siswa.

Abstract

The Development of Physics Interactive Multimedia Through Scientific Approach and Effect of Learning Outcomes and Science Generic Skills of The Students. This research was aimed at developing a physics interactive multimedia and determine the effect on learning outcomes and science generic skills of students. The research used a research design and development model of ADDIE was modified into three stages, namely the preliminary study stage, the stage of media development and stage of media testing. The stage of preliminary studies conducted by literature study and preliminary research. Media development stage produce draft media. The research was continued with the the stage of limited testing and more extensive testing at SMAN 1 Labuhan Haji Lombok Timur. The learning material of dynamic fluid in the experimental group used the interactive multimedia, while the control goup used the conventional learning. Furthermore, the learning outcomes in both classes were analyzed using two-way Anova test and gain normalized scores (N-gain). Based on the results of the study concluded that the use of interactive multimedia learning significantly improves learning outcomes and science generic skills of students

Kata kunci: multimedia interaktif; pendekatan saintifik; hasil belajar, keterampilan generik sains, motivasi belajar

PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang peneliti lakukan pada lima belas sekolah SMA/MA di kabupaten Lombok Timur NTB diperoleh beberapa permasalahan, yaitu: (1) sarana laboratorium fisika sebagian besar sudah tersedia, tetapi hanya 44% guru yang sering menggunakannya dalam pembelajaran, (2) sebagian besar guru fisika masih jarang memanfaatkan media animasi atau multimedia interaktif dalam pembelajaran materi fluida dinamis, (3) belum ada multimedia interaktif materi fluida dinamis yang sesuai dengan tuntutan kurikulum, (4) sebanyak 73% guru menyatakan setuju untuk dikembangkan multimedia interaktif pada materi fluida dinamis, (4) sebagian besar guru dan siswa mampu mengoperasikan komputer untuk menunjang pembelajaran berbasis multi-media.

Permasalahan dan daya dukung tersebut menggambarkan bahwa masih ada kesenjangan dalam pelaksanaan proses pembelajaran fisika antara harapan dengan kondisi nyata di sekolah. Sementara itu, Kurikulum 2013 amanatkan bahwa proses pembelajaran terdiri atas lima pengalaman belajar pokok, yaitu: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan (Kemdikbud, 2014).

Salah satu dampak dari kesenjangan tersebut adalah masih rendahnya hasil belajar siswa, jika dibandingkan dengan rata-rata kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan. Keberadaan media animasi atau multimedia komputer sangat membantu guru fisika, tetapi sayangnya belum semua materi pelajaran fisika tersedia dalam bentuk multimedia. Misalnya untuk materi fluida dinamis, masih sedikit program multimedia yang beredar di sekolah maupun di lingkungan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) fisika. Adapun *software* simulasi yang cukup lengkap adalah *PhET simulation software* yang dikembangkan oleh Universitas Colorado, USA. Isi dari *software* ini terbilang cukup lengkap, namun belum memenuhi semua kompetensi dasar pada mata pelajaran fisika khususnya kompetensi dasar fluida dinamis untuk tingkat SMA. Kesenjangan inilah yang juga menjadi dasar peneliti untuk mengembangkan multimedia inter-aktif pada materi fluida dinamis. Dari studi pendahuluan diperoleh data

bahwa jumlah siswa yang mencapai KKM pada kompetensi dasar fluida dinamis di lima belas sekolah di kabupaten Lombok Timur adalah 54,06%. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan sebagai alternatif solusi untuk mengatasi kesenjangan pembelajaran fisika di sekolah dengan memberikan pengalaman kepada siswa menggunakan multimedia interaktif pada materi fluida dinamis.

Program multimedia fisika saat ini memang sudah banyak beredar di sekolah-sekolah, baik yang diedarkan oleh pemerintah atau produksi swasta yang dibeli oleh sekolah. Namun, masih sedikit multimedia yang mengandung unsur interaktif atau melibatkan siswa secara penuh. Padahal unsur interaktif inilah yang menjadi penekanan proses pembelajaran dalam Kurikulum 2013. Di dalam Kurikulum 2013, pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah pendekatan saintifik (*saintific approach*), yang memuat unsur 5M yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan (Kemdikbud, 2014). Sehingga, keberadaan multimedia interaktif fisika yang menggunakan pendekatan saintifik sangat dibutuhkan oleh guru fisika sebagai media pelengkap dalam mengajar fisika.

Penelitian tentang pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap hasil belajar fisika telah banyak dilakukan. McAndrews dkk (2005) meneliti hubungan antara gaya belajar dan motivasi belajar dengan pembelajaran berbantuan komputer dan menemukan hubungan yang signifikan. Penelitian lain menyebutkan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran lebih menarik bagi siswa baru dan lebih efisien dalam hal waktu dan aktivitas dalam kelas (Sadaghiani, 2012). berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Di samping menilai hasil belajar kognitif siswa, guru seharusnya juga menilai keterampilan proses dalam pembelajaran fisika, karena fisika merupakan bagian dari IPA yang terdiri atas konsep, proses, dan produk. Dalam istilah para ahli, keterampilan proses ini sering disebut keterampilan generik sains (KGS). Menurut Brotosiswoyo (2002), keterampilan generik sains dalam pembelajaran IPA dapat dikategorikan menjadi 9 indikator yaitu: (1) pengamatan langsung, (2) pengamatan tak langsung, (3) kesadaran tentang skala, (4) bahasa simbolik, (5) kerangka logika taat asas,

(6) inferensi logika, (7) hukum sebab akibat, (8) pemodelan matematika, dan (9) membangun konsep. Beberapa peneliti telah melakukan penelitian untuk meneliti pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap peningkatan keterampilan generik sains, dan menemukan pengaruh yang signifikan (Ferawati, 2011; Liliyasi, 2011; Saprudin, dkk, 2010; Wiyono, 2009; Sutarno, 2011). Sebagian besar dari penelitian tentang keterampilan generik sains ini mengambil sampel mahasiswa di perguruan tinggi, sementara masih sedikit penelitian yang dilaksanakan untuk tingkat sekolah menengah. Alasan inilah yang juga mendasari peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dalam aspek ini di tingkat SMA.

Tujuan penelitian ini adalah (1) menghasilkan produk multimedia interaktif fisika melalui pendekatan saintifik yang layak digunakan, (2) mengkaji apakah ada pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap hasil belajar, (3) mengkaji apakah ada pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap keterampilan generik sains siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*research & development*) menurut model ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*) yang dimodifikasi menjadi tiga tahap. Menurut Sugiyono (2014) metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

Penelitian dilaksanakan melalui tiga tahapan, yaitu tahap studi pendahuluan, tahap pengembangan media, dan tahap uji coba media. Pada tahap studi pendahuluan dilaksanakan dengan studi kepustakaan dan survei awal. Tahap pengembangan media menghasilkan draf awal media kemudian dilaksanakan validasi oleh tiga orang tim ahli media dan ahli materi. Penelitian dilanjutkan dengan tahap implementasi uji coba terbatas penggunaan media pada siswa kelas XI MIPA 2 SMAN 1 Labuhan Haji yang berjumlah 9 orang dari kelompok kemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Sedangkan uji coba lebih luas multimedia interaktif fisika terhadap hasil belajar dan keterampilan generik sains

dilaksanakan di kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 3 SMAN 1 Labuhan Haji tahun pelajaran 2014/2015 yang berjumlah 58 orang dengan menggunakan desain penelitian full factorial 2 x 2. Multimedia interaktif fisika yang dikembangkan adalah materi fluida dinamis pada kelas XI MIPA sesuai kurikulum 2013. Pembelajaran materi fluida dinamis di kelas eksperimen menggunakan multimedia interaktif sedangkan di kelas kontrol tanpa media tersebut. Data kedua kelas dianalisis menggunakan uji Anava dua jalan dan skor gain ternormalisasi (N-gain).

Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dan keterampilan generik sains digunakan nilai N-gain. N-gain yang digunakan menggunakan rumus Hake (2001):

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (1)$$

Keterangan:

- $\langle g \rangle$ = gain skor
- S_{post} = skor posttest
- S_{pre} = skor pretest
- S_{maks} = skor maksimum ideal

Tabel 1. Kriteria Perhitungan N-gain

Batasan	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Pengolahan data penelitian diawali dengan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Selanjutnya, dilakukan uji Anava dua jalan untuk menguji pengaruh perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Studi Pendahuluan

Tahap studi pendahuluan mencakup tahap studi kepustakaan dan survei awal. Studi kepustakaan dimulai dengan analisis materi. Setelah dianalisis ditetapkan ada 5 sub materi pada pokok bahasan fluida dinamis di kelas XI MIPA sesuai kurikulum 2013, yaitu: (1) konsep debit, (2) asas kontinuitas, (3) hukum Bernoulli, (4) hukum Toricelli, dan (5) gaya angkat pada sayap pesawat terbang.

Selain studi kepustakaan, dilakukan analisis kebutuhan pengembangan media dengan cara melakukan survei awal pada lima belas guru fisika SMA/MA di kabupaten lombok timur. Berdasarkan hasil survei disimpulkan bahwa (1) penggunaan laboratorium fisika masih terbatas di kalangan guru, (2) rata-rata hasil belajar siswa masih di bawah standar ketuntasan minimal, (3) sebagian besar guru fisika menyatakan perlu dikembangkan multi-media interaktif pada materi fluida dinamis sebagai pelengkap media pembelajaran fisika dan alternatif kegiatan praktikum di laboratorium fisika yang terbatas.

Tahap Pengembangan Media

Multimedia interaktif yang dikembangkan memuat lima sub materi fluida dinamis. Dalam gambar 1 disajikan beberapa tampilan program multimedia interaktif fisika yang telah dikembangkan, yaitu (1) halaman menu utama, (2) materi singkat, (3) kegiatan lab virtual konsep debit, dan (4) kegiatan lab virtual asas kontinuitas.

Pada tahap pengembangan media ini dilakukan validasi oleh ahli pada lima aspek yaitu: (1) aspek keinteraktifan media, (2) aspek tampilan multimedia, (3) aspek kemudahan pemakaian, (4) aspek ke-dalaman materi, dan (5) aspek pendukung penyajian materi. Selain validasi pada aspek media, dilakukan juga validasi pada perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian, meliputi: perangkat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), instrumen hasil pembelajaran, angket motivasi belajar fisika, dan lembar observasi pelaksanaan pembelajaran.

Pada tahap validasi ada beberapa masukan dari ahli media dan ahli materi untuk

perbaiki draft multimedia interaktif. Saran dari validator seperti pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Perbaikan multimedia oleh validator

Menu	Perbaikan
Menu utama	1. harus ada tombol keluar 2. tombol home dan close diperbesar
Konsep debit	1. Ditambahkan tombol Reset
Hukum Bernoulli	2. Warna air agar lebih cerah dibuatkan aliran air
Hukum Toricelli	1. Air kran bisa dimatikan 2. Lubang kebocoran diperkecil dan lubang kran diperbesar 3. Ditambahkan lubang (lubang lebih dari 1) 4. ketika semua lubang ditutup, air kran tidak mengalir lagi
Venturi-meter	Dibuatkan skala agar lebih mudah terbaca
Keseluruhan media	Dibuatkan manual atau petunjuk penggunaan program

Hasil validasi oleh 3 orang ahli materi dan ahli media pada perangkat pembelajaran, perangkat instrumen pengambilan data, dan validasi terhadap draft multimedia interaktif fluida dinamis dapat dilihat pada tabel 3. Hasil validasi terhadap perangkat pembelajaran dan draft multimedia interaktif dinyatakan sangat layak digunakan dengan skor rata-rata 4,37 dari skor maksimum 5,00.

Pada gambar 1 disajikan beberapa tampilan dari multimedia inter-aktif yang dikembangkan.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap perangkat pembelajaran dan media

No	Aspek	Skor	Keterangan
1.	Kuisisioner penelitian pendahuluan	4,48	Sangat layak digunakan
2.	Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) kelas kontrol	4,47	Sangat layak digunakan
3.	RPP kelas eksperimen	4,49	Sangat layak digunakan
4.	Lembar kerja siswa (LKS) kelas kontrol	4,44	Sangat layak digunakan
5.	Lembar kerja siswa (LKS) kelas eksperimen	4,33	Sangat layak digunakan
6.	Angket motivasi belajar fisika	4,14	Layak digunakan
7.	Angket respon siswa	4,30	Sangat layak digunakan
8.	Angket respon guru	4,42	Sangat layak digunakan
9.	Instrumen hasil belajar pengetahuan dan keterampilan generik sains (KGS)	4,30	Sangat layak digunakan

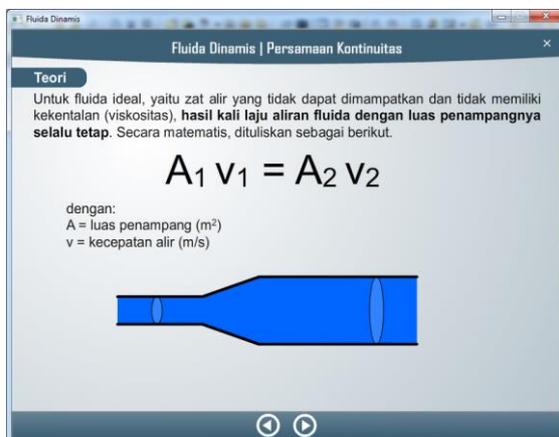
10. Instrumen penilaian hasil belajar keterampilan	4,48	Sangat layak digunakan
11. Instrumen penilaian hasil belajar sikap	4,28	Sangat layak digunakan
12. Multimedia interaktif fluida dinamis	4,29	Sangat layak digunakan
Rata-rata	4,37	Sangat layak digunakan



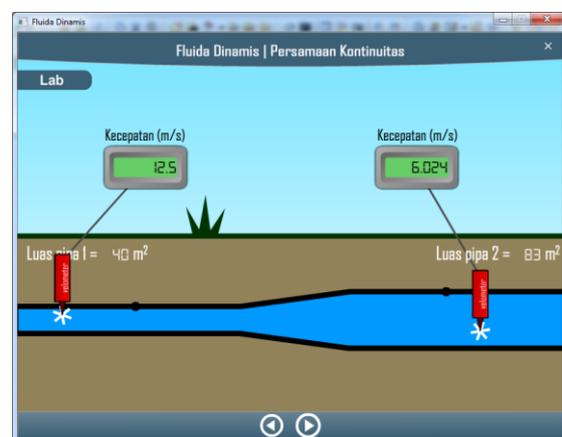
Menu utama



Kegiatan lab konsep debit



Materi singkat kontinuitas



Kegiatan lab. asas kontinuitas

Gambar 1. Beberapa Contoh Tampilan Media

Tahap Ujicoba Media

Hasil Belajar Fluida Dinamis

Berdasarkan hasil uji Anava dua jalan pada data hasil belajar pengetahuan di tabel 4 terlihat bahwa signifikansi (Sig.) $0,013 < \alpha$ (0,05). Ini berarti hipotesis null (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Jadi dapat disimpulkan, “ada pengaruh penggunaan multimedia inter-aktif terhadap hasil belajar siswa”.

Hasil penelitian ini sejalan dengan

beberapa penelitian terdahulu seperti penelitian Ferawati (2011), Sutarno (2011), Wiyono dkk (2012), Rusipal (2014). Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif dan media animasi atau simulasi komputer di kelas dapat meningkatkan hasil belajar atau penguasaan konsep fisika. Tarekegn (2009) juga menemukan bahwa penggunaan simulasi komputer dalam pembelajaran listrik arus searah dapat meningkatkan hasil belajar siswanya.

Pada gambar 2 terlihat bahwa nilai N-gain hasil belajar kelas eksperimen sebesar 77% (termasuk kategori tinggi), sedangkan N-gain pada kelas kontrol sebesar 37% (termasuk kategori sedang). Nilai rata-rata N-gain hasil belajar antara kelas kontrol dengan eksperimen terdapat selisih sebesar 40%. Nilai pre-test kedua kelas relatif sama (hanya ada selisih sebesar 0,84. Ini menunjukkan bahwa kedua kelas sebelum diberikan perlakuan memiliki keadaan yang sama.

Untuk melihat peningkatan hasil belajar per sub materi fluida dinamis, disajikan dalam bentuk grafik. Pada gambar 3 terlihat bahwa nilai N-gain hasil belajar tertinggi untuk kelas eksperimen terdapat pada sub materi Hukum Bernoulli sebesar 93%, sedangkan N-gain terendah terdapat pada sub materi konsep debit sebesar 38%. Pada kelas kontrol, nilai N-gain hasil belajar tertinggi terdapat pada sub materi Hukum Toricelli sebesar 70%, sedangkan N-gain terendah terdapat pada sub materi konsep debit sebesar 5%.

Peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif telah nyata mempengaruhi hasil belajar siswa. Pada sub materi hukum toricelli, peningkatan N-gain kedua kelas relatif sama, hal ini menunjukkan bahwa pada sub materi ini kemampuan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak banyak dipengaruhi oleh penggunaan multimedia interaktif.

Keterampilan Generik Sains Fluida Dinamis

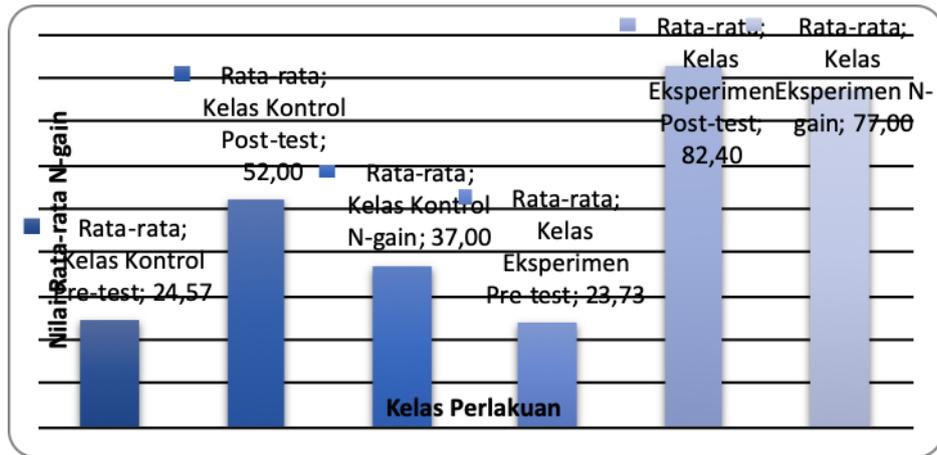
Tabel 4. Hasil perhitungan statistik hasil belajar dan keterampilan generik sains

Variabel terikat	Mean Square	F	Sig.
Hasil belajar	5103.239	2368.444	.013
Keterampilan generik sains	13384.386	369.751	.033

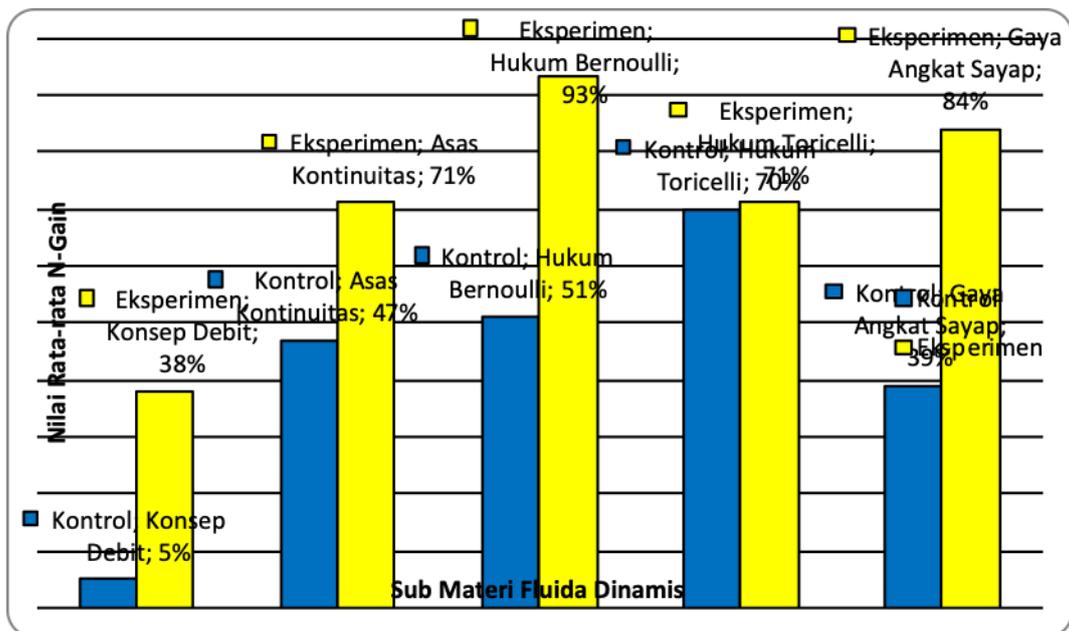
Hasil analisis dengan Anava dua jalan tentang pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap keterampilan generik sains siswa seperti yang ditunjukkan tabel 4 adalah Sig. (0,033) < α (0,05) pada $df_1=1$, $df_2=54$. Ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi dapat disimpulkan, “ada pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap keterampilan generik sains siswa”.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya, yaitu penelitian oleh Wiyono (2009), Iriany (2009), Saprudin dkk (2010), Sutarno (2011), Ferawati (2011), yang menunjukkan bahwa keterampilan generik sains mahasiswa dan guru yang mengikuti pembelajaran menggunakan multimedia interaktif secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa dan guru yang mengikuti pembelajaran secara konvensional. Liliarsari (2010) juga menyimpulkan bahwa penggunaan multi-media interaktif dapat meningkatkan keterampilan berfikir siswa dari perolehan konsep sains menjadi kemampuan berfikir ilmiah.

Nilai N-gain keterampilan generik sains tertinggi untuk kelas eksperimen terdapat pada indikator membangun konsep sebesar 91,62%, sedangkan N-gain terendah terdapat pada indikator inferensi logika sebesar 45,49%. Pada kelas kontrol, nilai N-gain keterampilan generik sains tertinggi terdapat pada indikator pengamatan tidak langsung sebesar 46,2%, sedangkan N-gain terendah terdapat pada indikator membangun konsep sebesar 27,9%..



Gambar 2. Grafik Nilai rata-rata N-gain hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen



Gambar 3. Grafik nilai rata-rata N-gain hasil belajar per sub materi

SIMPULAN DAN SARAN

Karakteristik dari multimedia interaktif dengan pendekatan saintifik pada materi fluida dinamis telah di-kembangkan sesuai model ADDIE yang dimodifikasi menjadi tiga tahap yaitu tahap studi

pendahuluan, tahap pengembangan media, dan tahap ujicoba media.

Materi fluida dinamis yang dikembangkan antara lain: (1) konsep debit, (2) asas kontinuitas, (3) hukum Bernoulli, (4) teorema Toricelli, dan (5) konsep gaya angkat pada sayap pesawat terbang. Multi-media yang dikembangkan dinyatakan sangat layak

digunakan di sekolah. Respon siswa kelas eksperimen setelah diberikan pembelajaran dengan multimedia interaktif termasuk termasuk kategori sangat layak digunakan (skor 4,25 dari skala 5).

Terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan multimedia interaktif terhadap hasil belajar dan keterampilan generik sains siswa pada kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan bantuan multimedia interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Brotoiswoyo, B.S. 2002. *Hakekat Pembelajaran MIPA & Kiat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Tim Penulis Pekerti Bidang MIPA, Proyek Pengembangan Universitas Terbuka, Depdiknas.
- Ferawati. 2011. *Model Pembelajaran Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Generik Sains Guru Fisika pada topik Fluida Dinamis*. Proseding Penelitian Bidang Ilmu Eksakta FKIP Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA.
- Hake, R.R. 2001. *Suggestions for Administering and Reporting Pre/Post Diagnostic Tests*, unpublished; online as ref. 14 at <http://physics.indiana.edu/~hake/>
- Iriany. 2009. *Model Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Berbasis Teknologi Informasi Pada Konsep Laju Reaksi Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMU*. Tesis. Bandung: SPS Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kemdikbud. 2014. *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 Tahun 2014 Mata Pelajaran Fisika SMA/SMK*. Jakarta: BPSDMPK-PMP Kemdikbud.
- Liliasari. 2009. *The Use Of Interactive Multimedia To Enhance Students' Generic Science Skills*, Paper, International Seminar on r-ICT ITB. Tersedia online di http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI.PENDIDIKAN_IPA/194909271978032-LILIASARI/makalah_itb_o9,ibu_LILIA_edit.pdf. Diakses tanggal 10 Nopember 2014.
- McAndrews, et.al. 2005. *Relationships among Learning Styles and Motivation with Computer-Aided Instruction in an Agronomy Course*. Journal of Natural Resources and Life Sciences Education; Vol 34, 2005; p. 13.
- Rusipal. 2014. *Pengembangan Multimedia Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Listrik Statis di SMA Negeri 2 Muara Beliti*. Jurnal Inovasi dan Pembelajaran, Vol 1 No. 2 (2014). h. 162-170
- Sadaghiani. 2012. *Controlled Study On The Effectiveness Of Multimedia Learning Modules For Teaching Mechanics*. Physical Review Special Topics - Physics Education Research 8, 010103 (2012)
- Saprudin., dkk. 2010. *Developing Generic Skills of Prospective Teacher Through Offline and Online Interactive Multimedia in Physics Learning*. Proceeding of The 4th International Conference on Teacher Education; Joint Conference UPI & UPSI Bandung, Indonesia, 8-10 November 2010.
- Sutarno. 2011. *Penggunaan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Medan Magnet untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa*. Jurnal Exacta, Vol IX No. 1 Juni 2011. h.60-66
- Tarekegn, Getachew. 2009. *Can Computer Simulations Substitute Real Laboratory Apparatus?*. Latin American Journal of Physics Education, Vol. 3, No. 3, Sept. 2009. Tersedia online di <http://www.journal.lapen.org.mx>
- Wiyono, K., dkk. 2009. *Model Pembelajaran Multimedia Interaktif Relativitas Khusus Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa SMA*. Makalah diseminarkan pada Seminar Nasional Pendidikan yang diselenggarakan oleh FKIP Universitas Sriwijaya Palembang pada tanggal 14 Mei 2009.
- Wiyono, K., Liliasari., Setiawan,A., Paulus,CT. 2012. *Model Multimedia Interaktif Berbasis gaya Belajar untuk*

meningkatkan penguasaan konsep pendahuluan fisika zat padat. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia 8 (2012) hal. 74-82

Wiyono, K. 2009. *Model Pembelajaran Multimedia Interaktif Relativitas Khusus untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa SMA. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, Vol. III No. 1, Maret 2009, h.21-30.

