

Penerapan Pendekatan Saintifik dengan Metode *GW-ACCESS* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Fluida Statis Kelas X SMAN 1 Krembung Sidoarjo

Silvia Sofyanita Titahsari, Budi Jatmiko

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

E-mail: silviasofyanita77@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS*, hasil belajar siswa (kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan), respon siswa, aktivitas siswa, dan kendala yang dihadapi. Penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan desain "One Group Pre-test Post-test" dengan 1 kelas eksperimen dan 2 kelas replikasi, yang masing-masing kelas berjumlah 33 siswa. Data dikumpulkan melalui observasi, pemberian soal *pre-test* sebelum dilakukan *treatment* dan pemberian soal *post-test* setelah dilakukan *treatment*, serta angket respon siswa. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* dapat dilaksanakan dengan baik dan mendapatkan respon yang sangat baik dari siswa. Sedangkan untuk data hasil belajar, pada kompetensi pengetahuan hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis uji *n-gain* untuk mengetahui besarnya peningkatan hasil belajar siswa, *n-gain score* untuk kelas eksperimen sebesar 0,60, kelas replikasi I sebesar 0,56, dan kelas replikasi II sebesar 0,57 dengan kategori sedang. Kemudian dilakukan uji-t signifikansi untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan signifikan pada hasil *pre-test* dan *post-test* yang menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa terjadi secara signifikan. Setelah itu dilakukan uji ANAVA, diketahui bahwa peningkatan hasil belajar pada ketiga kelas tersebut konsisten. Selanjutnya, untuk kompetensi sikap diperoleh nilai modus pada ketiga kelas sebesar 3,00 (Baik). Untuk kompetensi keterampilan, dicari terlebih dahulu nilai optimum untuk penilaian kinerja dan tertulis kemudian dirata-rata, sehingga diperoleh nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 3,33, kelas replikasi I sebesar 3,28, dan kelas replikasi II sebesar 3,25. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fluida statis X SMAN 1 Krembung pada pokok bahasan fluida statis.

Kata Kunci : pendekatan saintifik, metode *GW-ACCESS*, hasil belajar siswa, fluida statis.

Abstract

This research aims to describe the learning management of scientific approach with *GW-ACCESS* method, student's learning outcome, student's response, student's activities, and obstacle during this research. Type of this research is a descriptive quantitative with one group pretest-posttest design. The subject of this research are 1 experiment class and 2 replication classes X SMAN 1 Krembung, with 33 students in each class. Data collected by observation, pre-test and post-test, response's sheet of the student. The result show that scientific approach with *GW-ACCESS* method executed with good category and get very good response from students. Student's learning outcome in knowledge competence, the result of pre-test and post-test analyzed by *n-gain* test to find out the increase of student's learning outcome score, *n-gain score* for experiment class are 0,60, first replication class are 0,57, and second replication class are 0,57 with medium category in each class. And than the result of pre-test and post-test analyzed by *t-test* to find out the different between pre-test and post-test significant or not, it obtain the increase of student's learning outcome score occurred in significant. ANAVA test also obtained that the result of *n-gain score* consistent in each class. For attitude competence obtained modus value are 3,00 (Good) in each class. For skill competence, at first find optimum value for activity and write assessment to average, so the average value of experiment class are 3,33, first class replication are 3,28, and second class replication are 3,25. It concluded that the application of saintific approach with *GW-ACCESS* method increase student's learning outcome in grade X student of SMAN 1 Krembung on the subjects of static fluid.

Keywords : scientific approach, *GW-ACCESS* method, student's learning outcome, static fluid.

PENDAHULUAN

Belajar fisika merupakan hal yang sangat menarik karena fisika menjawab semua pertanyaan tentang segala hal yang terjadi di sekitar kita (Hewitt, 2009:4-5). Pada pembelajaran fisika, dibutuhkan banyak penyelesaian soal untuk membantu siswa memahami materi-materi dalam fisika. Menurut

Robert J. Dufresne dalam Alfian Arif Nur Wakhid (2013:3), "penyelesaian soal dalam pembelajaran fisika seringkali hanya bersifat algoritmik atau prosedural. Penyelesaian soal secara algoritmik ini tidak menghasilkan pengetahuan mendalam terhadap konsep maupun memperkuat keterampilan penyelesaian soal". Berdasarkan penjabaran tersebut,

maka diharapkan dalam penyelesaian soal fisika, siswa tidak hanyamenggunakan pendekatan matematis yang bersifat algoritmik atau prosedural saja.

Kenyataannya terdapat kondisi yang berbeda dengan harapan pada proses pembelajaran di sekolah. Dalam menyelesaikan soal, siswa biasanya memilih persamaan tanpa memeriksa kecocokannya terlebih dahulu kemudian langsung menerapkan persamaan tersebut tanpa mencari pengetahuan dari soal. Jarang ada siswa yang dapat menjelaskan konsep isi soal atau menyelesaikan soal. Hal ini menyebabkan pengetahuan terhadap konsep dan keterampilan penyelesaian soal yang dimiliki siswa masih rendah, sehingga hal tersebut dapat mengakibatkan beberapa siswa mendapat nilai yang kurang dari kriteria ketuntasan minimal (KKM).

Berdasarkan data hasil observasi yang dilakukan di SMAN 1 Krembung menunjukkan 53,13% dari 64 siswa harus mengikuti pembelajaran remedial untuk mencapai KKM yang telah ditetapkan di SMAN 1 Krembung yaitu sebesar 2,66. Selain itu, banyak siswa yang tidak dapat merasakan betapa menariknya fisika. Sebanyak 84% dari 50 siswa SMAN 1 Krembung berpendapat bahwa fisika merupakan pelajaran yang sulit. Penyebab yang diutarakan oleh 48% dari 50 siswa tersebut adalah terlalu banyak rumus yang harus dihafalkan dan mendominasinya metode pendekatan matematis untuk menyelesaikan persoalan fisika. Beberapa hambatan tersebut berdampak terhadap hasil belajar fisika yang masih rendah.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan hasil belajar siswa, maka diperlukan proses pembelajaran yang dilengkapi dengan metode penyelesaian soal-soal fisika berupa hubungan antara soal tersebut dengan proses berpikir dan pengetahuan yang melingkupi soal fisika tersebut. Metode penyelesaian soal yang diduga tepat untuk berbagai maksud di atas adalah metode *GW-ACCESS*. Metode *GW-ACCESS* dikembangkan oleh Raluca Elena Teodorosceu dengan menggabungkan penemuan-penemuan yang ada pada sains kognitif (*cognitive science discoveries*) dengan penelitian di bidang pendidikan (*education research*). Raluca merinci langkah-langkah pada metode *GW-ACCESS* yaitu *access the problem, create a drawing, conceptualize the strategy, execute the solution, scrutinize your result, dan sum up your learning*, sehingga dengan metode *GW-ACCESS* diharapkan siswa mampu menyelesaikan soal dengan memproses secara kognitif pengetahuan yang mereka punya. Kemampuan menyelesaikan soal yang demikian diharapkan akan berdampak pada meningkatnya hasil belajar siswa terutama pada kompetensi pengetahuan yang dimilikinya.

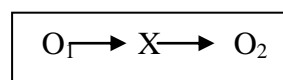
SMAN 1 Krembung sebagai lokasi penelitian adalah sekolah yang menerapkan Kurikulum 2013. Dalam kurikulum 2013, pendekatan yang digunakan dalam proses pembelajaran yaitu pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif membangun konsep, hukum, dan prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), menalar (*associating*), mencoba (*experimenting*), dan membentuk jejaring (*networking*). Kelima tahapan ini sama pentingnya karena saling terkait satu sama lain dan diharapkan dapat dilaksanakan secara proporsional. Berdasarkan hal-hal yang telah dikemukakan di atas, dalam penelitian kali ini penulis ingin memadukan pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS*. Metode *GW-ACCESS* dilaksanakan dalam kegiatan pembelajaran pendekatan saintifik, yakni pada bagian mencoba dalam bentuk lembar kerja siswa (LKS).

Penelitian yang relevan untuk penelitian ini adalah penelitian dari Fandi Irawan (2014) yang menyatakan bahwa pendekatan saintifik berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada materi kalor dan perubahan wujud zat. Penelitian ini hampir sama dengan yang peneliti lakukan. Penelitian berikutnya yang relevan untuk penelitian adalah penelitian dari Marati Husna (2014) menyatakan bahwa metode *GW-ACCESS* dalam pembelajaran dapat peningkatan signifikan pada hasil belajar kognitif siswa.

Berdasarkan uraian di atas, penulis melakukan penelitian berjudul "Penerapan Pendekatan Saintifik dengan Metode *GW-ACCESS* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Fluida Statis Kelas X SMAN 1 Krembung Sidoarjo".

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *pre experimental* dengan desain penelitiannya adalah *one group pretest posttest design* yang bertujuan untuk mendeskripsikan secara kuantitatif apakah penerapan pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fluida statis.



Gambar 1 Bagan desain penelitian (Sudjana: 2005)

Keterangan:

O₁ = hasil *pre-test* hasil belajar

O₂ = hasil *post-test* hasil belajar

X = Perlakuan

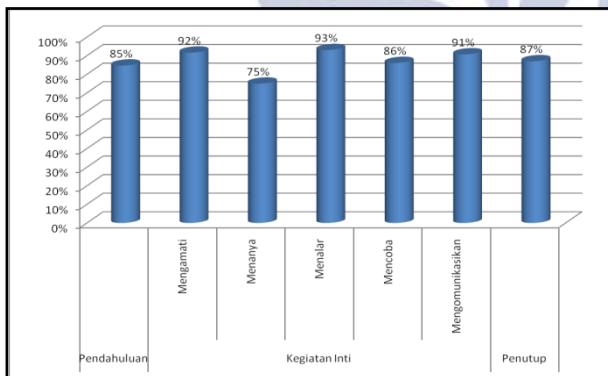
Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Krembung pada semester genap tahun ajaran 2014/2015 dan

pengambilan data dilaksanakan pada bulan Maret-April 2015. Populasi penelitian adalah seluruh kelas X SMAN 1 Krembung yang terdiri atas 7 kelas. Sampel penelitian ini diambil secara acak (*random sampling*), yaitu satu kelas eksperimen dan dua kelas replikasi.

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi, tes, dan angket. Metode observasi digunakan untuk mengumpulkan data selama pelaksanaan proses belajar mengajar yaitu mengamati keterlaksanaan pembelajaran pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS*, aktivitas belajar siswa, dan kendala yang ditemui. Metode tes pada penelitian ini diberikan sebanyak dua kali, sebelum pembelajaran (*pre-test*) dan setelah pembelajaran (*post-test*). Sedangkan angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data mengenai respon siswa tentang pembelajaran pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS*. Analisis yang digunakan adalah analisis keterlaksanaan pembelajaran, analisis angket respon siswa, analisis aktivitas belajar siswa, uji *n-gain*, uji *t* dua pihak, dan uji ANAVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata keterlaksanaan pembelajaran seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



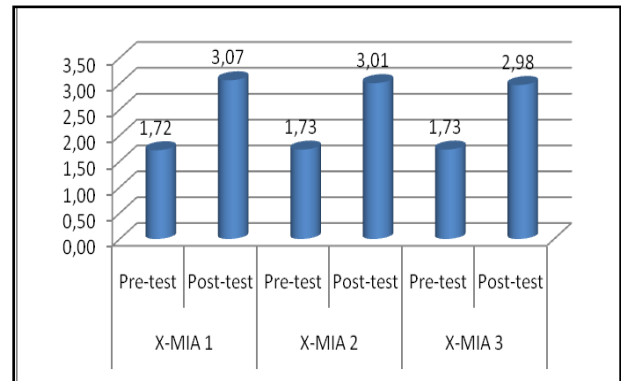
Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa pada kegiatan pendahuluan, kegiatan inti (tahap mengamati, menalar, mencoba, mengomunikasikan), dan kegiatan penutup menghasilkan nilai yang sangat baik. Sedangkan pada kegiatan inti (tahap menanya) dan kegiatan penutup (aspek pengelolaan waktu) menghasilkan nilai yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa guru mampu mengelola kelas sesuai dengan RPP sehingga kegiatan pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

Berikut ini akan dibahas hasil belajar siswa yang terdiri atas kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

a. Kompetensi Pengetahuan

Kompetensi pengetahuan diukur dengan memberikan soal *pre-test* sebelum perlakuan dan soal

post-test setelah perlakuan. Hasil *pre-test* dan *post-test* ditunjukkan pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Perbandingan Nilai *Pre-test* dan *Post-test*

Melalui Gambar 2 dapat diketahui bahwa hasil belajar kompetensi pengetahuan siswa kelas eksperimen, replikasi I, dan replikasi II meningkat dari yang semula berturut-turut 1,72; 1,73; dan 1,73 menjadi 3,07; 3,01; dan 2,98. Nilai rata-rata *pre-test* terendah diperoleh kelas eksperimen, sedangkan nilai rata-rata *post-test* tertinggi juga diperoleh kelas eksperimen.

Selanjutnya, untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penerapan pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* terhadap hasil belajar siswa, maka dilakukan uji *n-gain* pada hasil *pre-test* dan *post-test* siswa. Setelah dirata-rata nilai *gain* tiap kelas, maka dapat diklasifikasikan bagaimana pengaruh penerapan pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* pada penelitian ini.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Uji *n-Gain*

No.	Kelas	<i>n-gain</i>	Kategori
1.	Eksperimen (X-MIA 1)	0,60	Sedang
2.	Replikasi I (X-MIA 2)	0,56	Sedang
3.	Replikasi II (X-MIA 5)	0,56	Sedang

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa peningkatan hasil belajar siswa pada ketiga kelas penelitian menunjukkan nilai yang hampir sama dan berkategori sedang. Hasil tersebut menyatakan bahwa pengaruh penerapan pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* terhadap peningkatan hasil belajar pada ketiga kelas penelitian berada dalam kategori sedang.

Uji-*t* dua pihak digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test* siswa pada materi fluida statis. Selanjutnya dengan menggunakan perhitungan uji-*t* dua pihak diperoleh hasil seperti pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Uji-*t*

No.	Kelas	t_{hitung}	t_{tabel}	H_0
1.	Eksperimen (X-MIA 1)	20,23	2,02	Ditolak
2.	Replikasi I (X-MIA 2)	15,15		Ditolak
3.	Replikasi II (X-MIA 5)	26,62		Ditolak

Berdasarkan Tabel 2 dapat dinyatakan bahwa besarnya $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak sedangkan H_1 diterima. Dengan demikian, ketiga kelas memberikan kesimpulan yang sama, yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test* siswa akibat penerapan pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* dalam pembelajaran.

Analisis varians satu arah dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan signifikan peningkatan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen, kelas replikasi I, dan replikasi II secara bersama-sama. Apabila peningkatan hasil belajar siswa ketiga kelas tersebut tidak terdapat perbedaan, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* dalam pembelajaran memberikan hasil yang sama terhadap masing-masing kelas.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Analisis Varians Satu arah

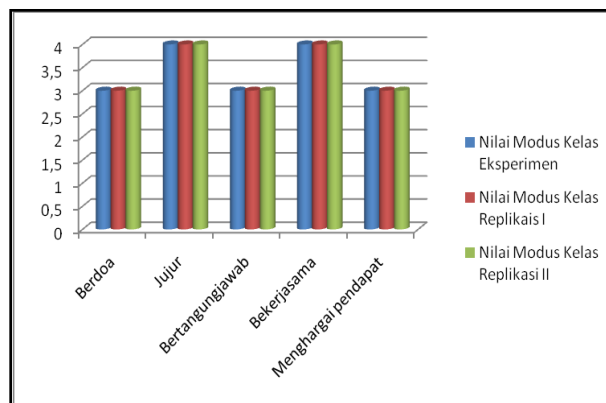
No.	Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	H_0
1.	Eksperimen (X-MIA 1)	0,46	3,11 (5%)	Diterima
2.	Replikasi I (X-MIA 2)		4,88 (1%)	
3.	Replikasi II (X-MIA 5)			

Dari Tabel 3 diketahui harga F_{hitung} sebesar 0,46 dan harga F_{tabel} adalah 3,11 untuk kesalahan 5% dan 4,88 untuk kesalahan 1%. Oleh karena harga $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar yang diperoleh kelas eksperimen dengan kelas replikasi I dan kelas replikasi II.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan (uji *n-gain*, uji *t* dua pihak, dan uji ANAVA) maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya pada kompetensi pengetahuan siswa.

b. Kompetensi Sikap

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kompetensi sikap yaitu lembar penilaian sikap (LP sikap). Pada kompetensi sikap pada penelitian ini terdiri atas beberapa aspek yang dinilai yaitu berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran, jujur, bertanggung jawab, bekerjasama, serta menghargai dan menyampaikan pendapat. Penilaian kompetensi sikap siswa pada kurikulum 2013, dinilai dengan menggunakan nilai modus (nilai yang paling sering muncul) dari data penelitian yang diperoleh.



Gambar 3. Nilai Modus Tiap Aspek yang Dinilai pada Kompetensi Sikap

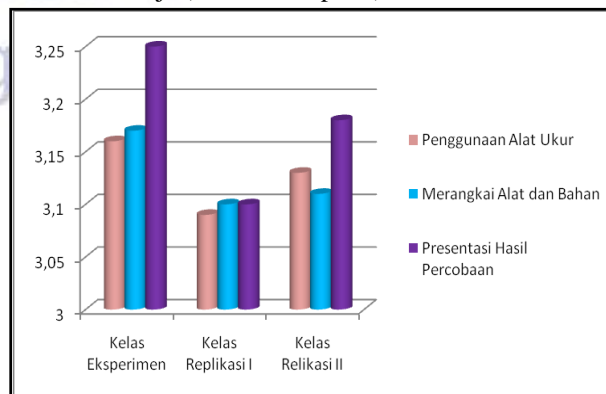
Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa pada aspek berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran, sebagian besar siswa ketiga kelas penelitian memperoleh predikat baik dan sisanya sangat baik. Hal yang sama terjadi pada aspek bertanggungjawab dan menghargai pendapat. Nilai tertinggi pada kompetensi sikap diperoleh pada aspek jujur dan bekerjasama, sebagian besar siswa memperoleh nilai 4,00, sedangkan sisanya memperoleh nilai 3,00. Jadi, dapat disimpulkan bahwa nilai modus kompetensi sikap untuk kelas eksperimen, kelas replikasi dan kelas replikasi II sebesar 3,00. Ketiga kelas tersebut menunjukkan predikat B (baik).

c. Kompetensi Keterampilan

Penilaian kompetensi keterampilan untuk tiap individu pada kurikulum 2013 diambil dari nilai optimum. Pada penilaian kompetensi keterampilan terdapat dua aspek yang dinilai yaitu kinerja dan tertulis.

1. Penilaian Kinerja

Penilaian kinerja dilakukan pada saat siswa melaksanakan kegiatan praktikum dengan menggunakan lembar penilaian keterampilan kinerja (LP Keterampilan).

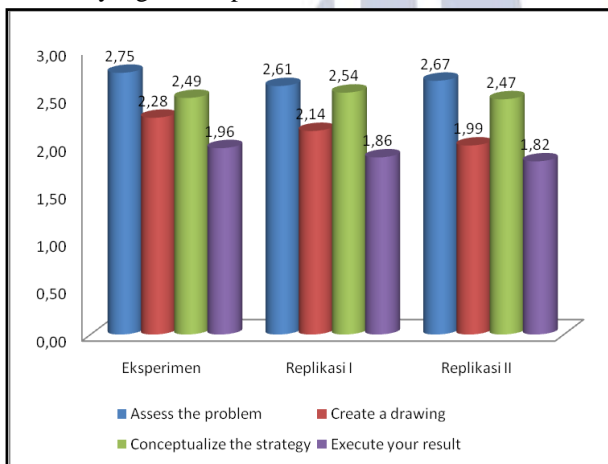


Gambar 4. Nilai Tiap Aspek pada Kompetensi Keterampilan Kinerja

Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa nilai rata-rata keterampilan siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai keterampilan kinerja kelas replikasi I dan kelas replikasi II. Hal ini disebabkan karena kemampuan siswa kelas eksperimen dalam menggunakan alat ukur, merangkai alat dan bahan, serta presentasi hasil percobaan lebih baik sehingga nilai keterampilan kinerja yang diperoleh lebih baik. Nilai tertinggi berada pada aspek presentasi hasil percobaan. Ketiga kelas penelitian tersebut memperoleh predikat baik pada ketiga aspek yang dinilai.

2. Penilaian Tertulis

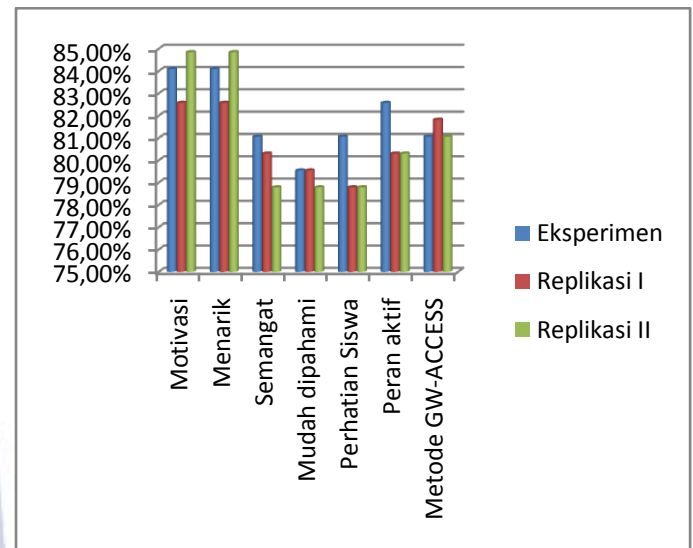
Penilaian tertulis merupakan penilaian laporan siswa (LKS) dengan menggunakan rubrik penilaian metode *GW-ACCESS*. Berikut ini ditampilkan nilai masing-masing aspek yang dinilai pada LKS.



Gambar 5. Nilai Tiap Aspek yang Dinilai pada Kompetensi Keterampilan Tertulis

Berdasarkan Gambar 5 diketahui bahwa kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata yang lebih tinggi pada tiga aspek penilaian, kecuali pada aspek *conceptualize the strategy* nilai kelas replikasi I lebih tinggi. Pada penilaian keterampilan tertulis ini digunakan rubrik *GW-ACCESS* dengan skala 0-3, sehingga nilai maksimum yang bisa diperoleh sebesar 3. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memperoleh nilai keterampilan tertulis yang lebih baik daripada kelas replikasi I dan kelas replikasi II.

Sedangkan untuk respon siswa dapat dilihat pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Respon Siswa

Berdasarkan Gambar 6 dapat diketahui bahwa dari 7 item pernyataan yang ada dalam angket respon yang digunakan sebagian besar mendapatkan respon yang sangat baik dari siswa dan sisanya mendapat respon baik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa merasa senang dan termotivasi untuk mengikuti pembelajaran pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* dan LKS meningkatkan peran aktif siswa dalam mempelajari materi yang diajarkan. Dari angket respon siswa, juga terlihat bahwa metode *GW-ACCESS* membantu siswa dalam menyelesaikan soal-soal fluida statis. Ini berefek pada keyakinan siswa bahwa mereka mampu menguasai materi yang diajarkan dengan baik. Dari hasil angket respon siswa terlihat bahwa semua kelas menunjukkan respon yang baik dan konsisten.

Selain itu, hasil pengamatan aktivitas belajar siswa menunjukkan bahwa aktivitas belajar siswa ketika diterapkan pembelajaran pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* pada ketiga kelas penelitian memperoleh kriteria baik dan sangat baik. Hal ini mengindikasikan bahwa ketika siswa melakukan aktivitas yang tinggi saat proses pembelajaran maka akan mengakibatkan terbentuknya pengetahuan dan keterampilan yang mengarah pada peningkatan hasil belajar yang dimiliki siswa.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, diperoleh kesimpulan bahwa pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* dapat diterapkan dengan baik dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X SMAN 1 Krembung pada pokok bahasan fluida statis secara

signifikan dan konsisten pada ketiga kelas penelitian. Taraf pengaruhnya termasuk dalam kategori sedang. Selain itu, penerapan pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* mendapat respon yang baik dan konsisten dari siswa, sehingga aktivitas belajar siswa yang aktif.

Kendala yang ditemui peneliti selama menerapkan pembelajaran pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* pada materi fluida statis di kelas X SMAN 1 Krembung adalah kedisiplinan siswa yang kurang, kemampuan awal siswa dalam melakukan percobaan yang masih kurang, dan alat-alat laboratorium yang tidak tersedia.

Saran

Setelah melaksanakan tahap-tahap penelitian, ada beberapa saran yang dapat dipertimbangkan oleh peneliti sejenis untuk penelitian selanjutnya. Sebelum melakukan penelitian, sebaiknya peneliti menjelaskan secara lebih detail tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan. Dalam penerapan pembelajaran pendekatan saintifik dengan metode *GW-ACCESS* lebih menekankan pada fase mencoba. Diharapkan dengan membiasakan praktikum dan penyelesaian soal dengan mengakses ranah kognitif sehingga hasil belajar dapat lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Hewitt, Paul G. 2009. *Teacher's Edition Conceptual Physics: The High School Physics Program*. Upper Saddle River: Pearson Education.

Husna, Marati. 2014. *Penerapan Metode GW-ACCESS Menggunakan LKS untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas XI pada Materi Usaha dan Energi*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya : FMIPA Unesa.

Irawan Fandi. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Kalor dan Perubahan Wujud Zat terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XSMAN 15 Surabaya*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: FMIPA Unesa.

Teodorescu, Raluca E. 2009. *Cognitive Development in Introductory Physics: A Research-Based Approach to Curriculum Reform* (disertasi). [online]. (<http://pqdtopen.proquest.com/doc/304880340.html?FTM=A1>), diakses 12 Januari 2015)

Teodorescu, Raluca E. 2014. *Enhancing Cognitive Development Through Physics Problem Solving : Example of A Thinking Skills Curriculum*.

Teodorescu, Raluca E. 2014. *Curricular Reforms that Improves Students Attitude and Problem Solving Performance*. *European Journal of Physics Education Volume 5 Issue 1 2014*.

Teodorescu, Raluca E, Cornelius Bennhold, Gerald Feldman, and Larry Medsker. 2013. *New approach to analyzing physics problems: A Taxonomy of Introductory Physics Problems*, PRSTPER 010103.

Wachid, Alfian Arif Nur. 2013. *Pengembangan Media Pembelajaran dengan Adobe Flash CS6 untuk Menyelesaikan Soal dan Pembahasan Ujian Nasional Berbasis Multirepresentasi*. Skripsi diterbitkan. Yogyakarta: FSAINTEK UIN Sunan Kalijaga.