

PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *GROUP INVESTIGATION* (*GI*) DENGAN METODE *KNOW-WANT-LEARN* (*KWL*): DAMPAK TERHADAP HASIL BELAJAR FLUIDA DINAMIS

Ria Astri Harahap¹, Derlina²

^{1,2} Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar Pasar V, Medan, Indonesia;
e-mail: ¹riaastriharahap96@gmail.com; ²derlina.nst@gmail.com

Diterima: 9 Juni 2017. Disetujui: 27 September 2017. Dipublikasikan: 28 Oktober 2017

Abstract: *This research purposes to know the effect learning cooperative model type GI with Know-Want-Learn method toward the result of student learning. The type of research was quasi-experiment with the population in this research is all students in class XI SMA Negeri 21 Medan A.Y.2016/2017. Cluster random sampling technique took the sample. The instrument that used is multiple choice with five options answer as much as 15 items. Then two classes give different learning, experiment class with cooperative learning model type GI with Know-Want-Learn method and control class with conventional learning. After learning had been given, got post-test with average calculation value of student experiment class is 74,7 and control class is 63,53. Based on the results of calculation of t-test analysis, there is the effect learning model cooperative type GI with Know-Want-Learn method toward the result of student learning at the dynamic fluid topic in class XI SMA Negeri 21 Medan A.Y.2016/2017.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *GI* dengan metode *Know-Want-Learn* terhadap hasil belajar siswa. Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* dengan populasi seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 21 Medan T.P. 2016/2017. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *cluster random sampling*. Instrumen yang digunakan dalam bentuk pilihan berganda dengan 5 pilihan jawaban sebanyak 15 soal. Kemudian pada kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda, kelas eksperimen dengan model pembelajaran kooperatif tipe *GI* dengan metode *Know-Want-Learn* (*KWL*) dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Setelah pembelajaran selesai diberikan, diperoleh postes dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen 74,7 dan kelas kontrol 63,53. Berdasarkan hasil analisa perhitungan uji t, ada pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *GI* dengan metode *Know-Want-Learn* (*KWL*) terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok Fluida dinamis di kelas XI SMA Negeri 21 Medan T.P 2016/2017.

© 2017 Pendidikan Fisika, FTK UIN Raden Intan Lampung

Kata kunci: *hasil belajar, kooperatif tipe group investigation, model KWL*

PENDAHULUAN

Pendidikan yang bermutu, akan menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing tinggi. Salah satu persoalan yang belakangan ini dihadapi bangsa Indonesia adalah rendahnya kualitas pendidikan, baik pada tingkat dasar maupun tingkat menengah (Gumrowi, 2016). Pendidikan sebagai standar ukur peningkatan kehidupan masyarakat di era global harus dapat memberi dan memfasilitasi bagi tumbuh dan berkembangnya keterampilan intelektual, sosial, dan personal.

Pendidikan diharapkan mampu membentuk individu-individu yang berkompetensi dibidangnya untuk menyongsong pembangunan bangsa dalam mengisi kemerdekaan (Santoso, 2015).

Sekolah sebagai institusi pendidikan perlu mengembangkan pembelajaran sesuai tuntutan kebutuhan era global. Pengalaman di lapangan membuktikan bahwa proses pembelajaran seringkali diperhadapkan dengan kendala-kendala teknis yang mengakibatkan ketegangan dan membuat penyampaian materi oleh

guru bagi siswa membosankan (Yusuf & Amin, 2016). Berdasarkan hal tersebut, pendidik harus mampu mendesain sistem pembelajaran yang mampu memotivasi dan meningkatkan keterampilan peserta didik karena hal tersebut akan berdampak pada keberhasilan siswa memahami konsep yang dipelajari (Erlinda, 2017; Komikesari, 2016; Wijayanti, Maharta, & Suana, 2017).

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang ini tidak dapat terlepas dari kemajuan ilmu fisika yang banyak menghasilkan temuan baru dalam bidang sains dan teknologi. Mata pelajaran fisika merupakan bagian dari sains yang membutuhkan pemahaman tingkat tinggi yang komprehensif (Sasmita, 2017). Fisika dalam hal ini ditempatkan sebagai salah satu mata pelajaran yang penting karena salah satu syarat penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi berhubungan dengan ilmu pengetahuan alam (IPA) yang di dalamnya termasuk fisika. Fisika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala alam, yang berupa kumpulan fakta, konsep, prinsip, teori dan hukum serta proses yang sistematis serta dapat di uji kebenarannya dan dapat dimanfaatkan oleh manusia dalam keperluan hidupnya. Fisika merupakan objek mata pelajaran yang lebih menitikberatkan pada pemahaman daripada penghafalan siswa terhadap materi.

Berdasarkan keterangan guru di SMA Negeri 21 Medan, saat ujian semester ganjil yang dilakukan menunjukkan bahwa hanya 6 orang dari 34 orang yang berhasil mendapat nilai di atas kriteria ketuntasan minimal. Hal ini berarti 82% diantaranya masih memiliki hasil belajar fisika yang rendah. Selain wawancara dengan guru mata pelajaran fisika, pembagian angket kepada siswa juga dilakukan saat observasi awal. Dari angket yang diberikan kepada 32 responden, menunjukkan bahwa 93%

siswa menganggap bahwa pelajaran fisika itu adalah pelajaran yang sulit karena banyak rumus dan rumit. Berdasarkan hasil wawancara juga terlihat bahwa pembelajaran fisika didominasi oleh metode ceramah dan mencatat. Guru lebih berorientasi pada materi pelajaran dengan alasan tuntutan kurikulum yang harus tercapai untuk mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi ulangan dan ujian. Hal ini didukung dengan hasil angket yang diberikan kepada 32 responden, 89% siswa menginformasikan bahwa pelajaran yang dilakukan di kelas dengan metode ceramah, mencatat dan mengerjakan soal saja.

Hal ini juga di dukung oleh observasi yang menyatakan bahwa pembelajaran yang dilakukan oleh guru masih bersifat berpusat pada guru (*teacher centered*) dan pengajaran langsung yang berupa metode ceramah maupun pemberian tugas dan soal, sehingga siswa hanya menerima informasi selama kegiatan pembelajaran berlangsung (Derlina & Pane, 2016; Zulva, 2016). Sebagai contohnya, mata pelajaran fisika yang ditetapkan sekolah SMA Negeri 10 Medan adalah 70, tetapi hanya 15 orang siswa saja di tiap kelas yang mampu mencapai nilai di atas 70 dan 25 orang masih di bawah 70. Maka, jelaslah hasil belajar fisika siswa masih rendah. Hal ini di dukung oleh sebuah penelitian yang menyatakan bahwa rendahnya hasil belajar aspek kognitif peserta didik dikarenakan peserta didik belum terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran (Poniman, 2016). Hal ini ditunjukkan saat mengikuti proses pembelajaran di kelas, peserta didik ada yang tidak memperhatikan saat guru menerangkan pelajaran, suka mengganggu teman, bermain *handphone* dan berbicara dengan teman sebangkunya.

Berdasarkan kenyataan tersebut, dalam pembelajaran fisika perlu diterapkan suatu model pembelajaran yang sesuai. Salah satu alternatif model pembelajaran yang memungkinkan diterapkan adalah model

pembelajaran Kooperatif tipe *Group Investigation* (GI). Model pembelajaran kooperatif tipe *GI* adalah sebuah model yang tidak mengharuskan siswa menghafal fakta dan rumus-rumus tetapi sebuah model yang membimbing para siswa mengidentifikasi topik, merencanakan investigasi di dalam kelompok, melaksanakan penyelidikan, melaporkan, dan mempresentasikan hasil penielidikannya.

Group Investigation membantu siswa memahami topik-topik pembelajaran, secara aktif mendorong siswa untuk belajar serta bagaimana mendapatkan pengetahuan dari penyelidikan yang siswa lakukan. Para siswa termotivasi sehingga dapat mendeskripsikan topik yang sulit dengan mudah untuk dipahami, memungkinkan mereka untuk meningkatkan pengetahuan mereka dan melakukan percobaan dengan keahlian mereka (Amelia & H, 2016; Chusni et al., 2017; Simsek, 2012).

Siswa bukan hanya dituntut untuk bekerja sama didalam *Group Investigation*, tetapi juga saling membantu merencanakan topik yang akan dipelajari maupun prosedur investigatif yang digunakan. Dalam kegiatan *Group Investigation*, peserta didik secara aktif ikut dalam perencanaan, pelaksanaan, penyelidikan, dan kemudian mempresentasikan penemuan mereka kepada teman lainnya. Hal ini menuntut siswa untuk berpikir tinggi dan kritis (Akçay & Doymuş, 2012; Billy, Hendriyanti, & Resti, 2017; Sasongko, 2014).

Guru yang menggunakan pendekatan *Group Investigation* biasanya membagi kelasnya menjadi kelompok-kelompok heterogen yang masing-masing beranggota lima atau enam orang. Siswa memilih topik-topik untuk dipelajari, melakukan investigasi mendalam terhadap sub-sub topik yang dipilih, dan kemudian menyiapkan dan mempresentasikan laporan kepada seluruh

kelas. Peserta didik dalam kelompok juga diberi kesempatan untuk menentukan cara menyelesaikan tugas. Peserta didik juga melakukan interpretasi hasil penyelidikan yang mungkin berbeda satu dengan yang lainnya sehingga memperoleh suatu pemikiran utuh yang kemudian mereka tuangkan ke dalam penyelesaian tugas kelompok. Aspek rasa sosial dari kelompok serta pertukaran intelektual dapat bertindak sebagai sumber-sumber penting bagi siswa untuk belajar (Saputra, 2016).

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam *Group Investigation* adalah metode KWL (*Know, Want to Know, Learn*). Metode KWL adalah suatu cara penyajian bahan pelajaran dimana akan memberikan kepada siswa yang bertujuan supaya siswa membaca dan berperan aktif selama sebelum, saat dan sesudah membaca (Nurlaela & Suwono, Hadi, 2017; Santoso, 2015). Metode ini terdiri dari tiga langkah-langkah dasar yaitu mengakses pengetahuan sebelumnya, menentukan apa yang ingin diketahui dan mengingat kembali apa yang dipelajari (Zouhor, Bogdanović, & Segedinac, 2016). Melalui proses belajar yang mengalami sendiri, menemukan sendiri, secara berkelompok seperti bermain, maka anak menjadi senang, sehingga tumbuhlah minat untuk belajar, khususnya belajar Fisika (Mustari, 2015).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 21 Medan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh model pembelajaran model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (*GI*) dengan metode *Know-Want-Learn* (*KWL*) terhadap hasil belajar siswa kelas XI semester II pada materi pokok Fluida Dinamis T.P. 2016/2017.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 21 Medan Tahun Pembelajaran

2016/2017 yang berjumlah 136 siswa dan terdistribusi dalam 4 kelas.

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Dari 4 kelas yang menjadi sampel penelitian ini, 2 kelas yaitu kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation (GI)* dengan metode *Know-Want-Learn (KWL)* dan kelas kontrol diterapkan pembelajaran konvensional. Adapun kelas yang dijadikan sebagai kelas eksperimen adalah kelas XI IPA - 3 dengan jumlah siswa 34 orang, dan kelas kontrolnya adalah kelas XI IPA - 4 dengan jumlah siswa 34 orang.

Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* (eksperimen semu) yaitu penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dari sesuatu yang dikenakan pada subjek yaitu siswa.

Tabel 1 *Pre-test and Post-test Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	T ₁	X ₁	T ₂
Kontrol	T ₁	X ₂	T ₂

Keterangan :

T₁= Tes awal (*Pre-test*)

T₂= Tes akhir (*Post-test*)

X₁= Perlakuan 1 yang diberikan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation (GI)* dengan metode *Know-Want-Learn (KWL)*

X₂= Perlakuan 2 yang diberikan dengan pembelajaran konvensional

Pengujian dari Validitas ramalan dilaksanakan dengan mengujikan soal yang telah dibuat kepada siswa sekolah lain yang sudah pernah mempelajari materi Fluida Dinamis. Tes diberikan kepada siswa kelas XI SMA Negeri 15 Medan.

Pengujian normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data kontinu tersebut berdistribusi normal sehingga analisis dengan validitas, reliabilitas, uji t, korelasi, dan regresi dapat dilaksanakan.

Pemeriksaan uji homogenitas varian bertujuan untuk mengetahui apakah data sampel memiliki variansi yang homogen atau tidak.

Uji t satu pihak digunakan untuk mengetahui perbedaan prestasi hasil belajar siswa yang diajarkan secara konvensional dengan siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation (GI)* dengan Metode *Know-Want-Learn (KWL)*. Hipotesis yang diuji berbentuk :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

μ_1 = skor rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

μ_2 = skor rata-rata hasil belajar kelas kontrol

Keterangan :

$\mu_1 = \mu_2$: Hasil belajar siswa pada kelas eksperimen sama dengan hasil belajar siswa pada kelas kontrol.

$\mu_1 > \mu_2$: Hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih besar dari pada hasil belajar siswa pada kelas kontrol.

Bila data penelitian berdistribusi normal dan homogen maka untuk menguji hipotesis menggunakan uji t dengan rumus, yaitu :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana S adalah varians gabungan yang dihitung dengan rumus :

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

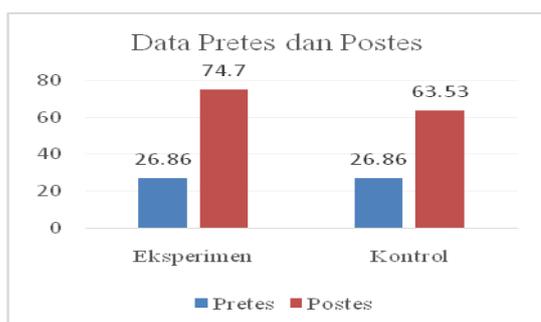
Kriteria pengujian adalah : terima H₀ jika $-t_{(1-\alpha)} < t < t_{(1-\alpha)}$ dimana $t_{(1-\alpha)}$ didapat dari daftar distribusi t dengan dk = $n_1 + n_2 - 2$ dan $\alpha = 0,05$. Untuk harga t lainnya H₀ ditolak dan H_a diterima yakni ada pengaruh hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation (GI)* dengan metode *Know-Want-Learn (KWL)*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data yang dideskripsikan pada penelitian ini adalah data hasil belajar siswa pada materi pokok fluida dinamis yang diberi perlakuan berbeda. Kelas eksperimen dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan metode *Know-Want-Learn* (KWL) dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional.

Pada awal penelitian kedua kelas diberikan tes uji kemampuan awal (pretes) untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada kedua kelas tersebut. Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata pretes siswa pada kelas eksperimen sebesar 26,86 dengan standar deviasi 11,78. Sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata pretes siswa sebesar 26,86 dengan standar deviasi 12,22. Selanjutnya kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan perlakuan yang berbeda. Pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan metode *Know-Want-Learn* (KWL) dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Setelah kedua kelas diberikan perlakuan, masing-masing kelas diberi postes untuk melihat adanya pengaruh ketika diberi perlakuan pembelajaran yang berbeda. Dari data postes kedua kelas diperoleh nilai rata-rata postes untuk kelas eksperimen sebesar 74,7 dan nilai rata-rata postes kelas kontrol sebesar 63,53 yang ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Data Pretes dan Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan menggunakan uji Lilliefors untuk kedua sampel diperoleh bahwa nilai pretes dan postes berdistribusi normal seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Normalitas Data Pretes dan Postes kedua kelas

Kelas	Data Pretes		Kesimpulan
	L _{hitung}	L _{tabel}	
Eksperimen	0,1308	0,15	Normal
Kontrol	0,1018		Normal

Kelas	Data Postes		Kesimpulan
	L _{hitung}	L _{tabel}	
Eksperimen	0,1109	0,15	Normal
Kontrol	0,1344		Normal

Tabel 2 menunjukkan bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$ baik kelas eksperimen dan kelas kontrol pada data pretes dan postes dengan $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil perhitungan L_{hitung} dan L_{tabel} tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa data kedua kelas sampel berdistribusi normal.

Pengujian homogenitas data pretes dan data postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan uji kesamaan dua varians untuk mengetahui apakah kelompok sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas data yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Homogenitas pada Kedua Kelas

Data	F _{hitung}	F _{tabel}	Kesimpulan
Pretes	1,08	1,792	Homogen
Postes	1,686	1,792	

Dengan kriteria pengujian homogenitas $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat dinyatakan bahwa kedua sampel memiliki varians yang sama (Homogen) atau dapat mewakili populasi yang ada atau berasal dari populasi yang sama.

Hasil uji hipotesis untuk postes menggunakan uji t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,5 > 1,669$). Hasil uji hipotesis terhadap hasil postes ditunjukkan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, didapat $t_{hitung} > t_{tabel}$, dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation (GI)* dengan metode *Know-Want-Learn (KWL)* terhadap hasil belajar siswa.

Tabel 4. Perhitungan Uji Beda pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Pretes	0,0000	1,669	Tidak ada perbedaan
Postes	3,5		Ada perbedaan

Hasil pada Tabel 4 diperoleh bahwa nilai postes $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,5 > 1,998$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga diperoleh bahwa hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih besar daripada hasil belajar siswa kelas kontrol, berarti ada pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan metode *Know-Want-Learn (KWL)* terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok fluida dinamis kelas XI semester II di SMA Negeri 21 Medan T.P. 2016/2017.

Hasil belajar sikap dinilai oleh *observer* selama proses pembelajaran. Aspek yang dinilai yaitu kejujuran, sopan santun, percaya diri, tanggung jawab, dan disiplin. Hasil penilaian sikap kelas eksperimen dapat ditunjukkan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5 Penilaian Sikap Kelas Eksperimen

No	Pertemuan	Rata – Rata	Kriteria
1	Pertemuan I	48,82	Kurang Baik
2	Pertemuan II	59,41	Cukup Baik
3	Pertemuan III	75,3	Baik

Keterangan : < 50 = Kurang Baik;
50 - 69 = Cukup Baik
70 - 100 = Baik

Hasil belajar keterampilan dinilai oleh *observer* selama proses pembelajaran. Aspek yang dinilai yaitu cara merangkai alat, pengamatan, data yang diperoleh, dan cara menarik kesimpulan. Hasil

penilaian keterampilan kelas eksperimen ditampilkan pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Penilaian Keterampilan Kelas Eksperimen

No	Pertemuan	Rata– Rata	Kriteria
1	Pertemuan I	80,1	Baik
2	Pertemuan II	80,88	Baik
3	Pertemuan III	81,13	Baik

Keterangan : < 50 = Kurang Baik;
50 - 69 = Cukup Baik;
70 - 100 = Baik

Observasi bertujuan untuk mengamati aktivitas belajar siswa selama pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation (GI)* dengan metode *Know-Want-Learn (KWL)* di kelas eksperimen. Observasi dilakukan oleh dua observer yaitu Muhammad Umar Arisandi dan Sutria Putri Wahyuti. Jumlah siswa pada kelas eksperimen berjumlah 34 orang, maka peneliti membagi siswa secara heterogen menjadi 6 kelompok.

Adapun perincian pencapaian aktivitas siswa pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7 Penilaian Aktivitas Kelas Eksperimen

No	Pertemuan	Rata– Rata	Kriteria
1	Pertemuan I	60,3	Aktif
2	Pertemuan II	69,54	Aktif
3	Pertemuan III	79,41	Aktif

Keterangan : < 40 = Kurang Aktif;
40 - 59 = Cukup Aktif
60 - 79 = Aktif;
80-100 = Sangat Aktif

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan setelah kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda yaitu pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan metode *Know-Want-Learn (KWL)* dan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional terdapat perbedaan hasil belajar. Adanya perbedaan hasil belajar tersebut

disebabkan oleh kelebihan model pembelajaran kooperatif tipe GI yang tidak mengharuskan siswa menghafal fakta tetapi sebuah model yang membimbing para siswa untuk menemukan sendiri pengetahuan melalui masalah yang diberikan. Hal ini juga didukung oleh (Sasongko, 2014) bahwa model kooperatif tipe *GI* membimbing para siswa mengidentifikasi topik, merencanakan investigasi di dalam kelompok, melaksanakan penyelidikan, melaporkan, dan mempresentasikan hasil penyelidikannya.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan setelah kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda yaitu pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan metode *Know-Want-Learn* (KWL) dan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional yang masing-masing kelas diberi postes untuk melihat adanya perbedaan akibat diberikan perlakuan pembelajaran yang berbeda. Dari data postes kedua kelas diperoleh nilai rata-rata postes untuk kelas eksperimen sebesar 74,7 dan nilai rata-rata postes kelas kontrol sebesar 63,53. Hasil uji normalitas dan homogenitas untuk kedua sampel diperoleh bahwa nilai postes berdistribusi normal dan berasal dari populasi yang homogen. Hasil uji hipotesis untuk postes menggunakan uji t diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,5 > 1,669$) yang berarti bahwa ada pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan metode *Know-Want-Learn* (KWL) terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok fluida dinamis kelas XI semester II di SMA Negeri 21 Medan T.P. 2016/2017.

Peningkatan aktivitas pada kelas eksperimen juga terlihat pada kelas eksperimen pada pertemuan I-II dan pertemuan II-III masing-masing 7,6% dan 7,13 % dan berkriteria aktif. Peningkatan afektif siswa dalam kegiatan belajar mengajar juga mengalami peningkatan.

Pada kelas eksperimen sikap siswa berkategori baik dengan nilai rata-rata sebesar 61,17. Begitu juga dengan penilaian psikomotorik siswa dalam kegiatan belajar mengajar juga mengalami peningkatan dengan nilai rata-rata sebesar 80,7.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh dari model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan metode *Know-Want-Learn* (KWL) dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok fluida dinamis kelas XI semester II di SMA Negeri 21 Medan T.P 2016/2017. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya data hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada hasil belajar siswa pada kelas kontrol. Data tersebut membuktikan bahwa hasil belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan metode *Know-Want-Learn* (KWL) lebih baik daripada hasil belajar siswa dengan menerapkan pembelajaran konvensional.

Adanya peningkatan hasil belajar yang diperoleh disebabkan karena model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* sangat cocok untuk pelajaran sains karena mendorong siswa untuk belajar dan melakukan penelitian ilmiah (Akçay & Doymuş, 2012). Hasil penelitian tersebut juga diperoleh karena model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dirancang untuk membawa siswa secara langsung ke dalam proses ilmiah melalui investigasi kelompok siswa terhadap materi yang diajarkan dan percobaan yang dilakukan secara langsung yang dimana mereka saling berinteraksi dalam mendiskusikan dan menganalisis hasil penyelidikan terhadap percobaan yang telah dilakukan dan kemudian mendapatkan informasi baru dan kesimpulan dari pembelajaran yang berlangsung. Model pembelajaran

ini benar-benar mengajak siswa menjadi aktif (Iswardati, 2016).

Selanjutnya dengan adanya metode *Know-Want-Learn* (KWL) dalam proses pembelajaran, dapat mengevaluasi pembelajaran yang telah dilakukan oleh siswa. Siswa didorong untuk mengemukakan pengetahuan awal yang telah mereka miliki sesuai dengan permasalahan yang diajukan oleh guru pada kolom *Know* (K), dan menetapkan hal-hal apa saja yang ingin mereka pelajari selama proses pembelajaran pada kolom *Want* (W) dan pada akhir pembelajaran, para siswa menyimpulkan sendiri hal-hal apa saja yang telah mereka pelajari pada kolom *Learn* (L) sesuai dengan hal-hal yang ingin mereka pelajari pada kolom W sebelumnya. Dan hal ini akan mempermudah guru untuk meninjau dan mengevaluasi perkembangan siswa dalam proses pembelajaran yang telah berlangsung, dan bukan hanya guru saja, dari lembar KWL ini siswa pun mampu mengetahui dan mengevaluasi sendiri hal-hal baru apa saja yang telah mereka peroleh di akhir pembelajaran.

Maka dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan metode *Know-Want-Learn* (KWL) terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok fluida dinamis kelas XI semester II di SMA Negeri 21 Medan T.P 2016/2017.

Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan metode *Know-Want-Learn* (KWL) yang telah dilakukan oleh penulis belum mendapatkan hasil yang optimal karena pada pembelajaran masih ada beberapa kendala yang dihadapi oleh penulis. Kendala itu antara lain yaitu tidak semua siswa berperan aktif dalam kegiatan kelompok, sehingga kegiatan kelompok selalu didominasi oleh siswa yang sama, kondisi kelas yang ribut dalam hal pembagian kelompok dan

pembacaan hasil diskusi dapat mengurangi efektivitas dalam belajar sehingga ketersediaan waktu dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) tidak sesuai dengan pelaksanaannya. Selain itu, peneliti juga mengalami kendala dalam mengawasi siswa dalam setiap kelompok karena *observer* yang dilibatkan masih terbatas yaitu dua orang dimana siswa yang harus diamati cukup banyak yaitu 34 orang.

SIMPULAN

Simpulan penelitian ini didasarkan pada temuan dari data-data hasil penelitian, sistematika sajiannya dilakukan dengan memperhatikan tujuan penelitian yang telah dirumuskan. Adapun simpulan yang diperoleh, bahwa ada pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan metode *Know-Want-Learn* (KWL) terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok Fluida dinamis. Dimana hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan metode *Know-Want-Learn* (KWL) lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional sehingga dapat dikatakan ada pengaruh pada model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan metode *Know-Want-Learn* (KWL) terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok Fluida Dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- Akçay, N. O., & Doymuş, K. (2012). The Effects of Group Investigation and Cooperative Learning Techniques Applied in Teaching Force and Motion Subjects on Students' Academic Achievements. *Journal of Educational Sciences Research*, 2(1), 109–123.
- Amelia, R., & H, S. K. (2016). The Influence of V Diagram Procedural

- Scaffolding in Group Investigation Towards Students with High and Low Prior Knowledge. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 109–115.
- Billy, M., Hendriyanti, M. E., & Resti, V. D. A. (2017). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswi Melalui Model Pembelajaran Group Investigation (GI) pada Konsep Sistem Gerak. *Biodidaktika*, 12(2), 25–44.
- Chusni, M. M., Mahardika, A., Sayekti, I. C., Setya, W., Magelang, U. M., & Surakarta, U. M. (2017). The Profile of Student Activities in Learning Basic Natural Science Concepts through The Contextual Teaching and Learning (CTL) Approach with Group Investigation (GI) Model. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 3(1), 1–10.
- Derlina, & Pane, K. I. (2016). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Metode Know-Want-Learn (KWL). *Jurnal Saintech*, 8(3), 1–10.
- Erlinda, N. (2017). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa melalui Model Kooperatif Tipe Team Game Tournament pada Mata Pelajaran Fisika di SMK. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 2(1), 47–52.
- Gumrowi, A. (2016). Strategi Pembelajaran Melalui Pendekatan Kontekstual dengan Cooperative Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Gelombang Siswa Kelas XII MAN 1 Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5(2), 183–191.
- Iswardati. (2016). The Implementation of Group Investigation to Improve the Students ' Speaking Skill. *Dinamika Ilmu*, 16(2), 245–261.
- Komikesari, H. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Siswa pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1(1), 15–22.
- Mustari, M. (2015). Pengaruh Penggunaan Media Gambar Lewat Komputer terhadap Hasil Belajar Fisika pada Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Makassar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 4(2), 269–280.
- Nurlaela, N., & Suwono, Hadi, S. (2017). Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Sains Berbantuan Know , Want , Learn (Kwl) terhadap Hasil Belajar Kognitif Biologi. *Jurnal Pendidikan:teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(2), 186–191.
- Poniman. (2016). Upaya Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika dengan Metode Praktikum pada Siswa Kelas XI IPA MAN 1 Kalianda Lampung Selatan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 257–264.
- Santoso, A. B. (2015). Pengaruh Metode Pembelajaran KWL (Know , Want , Learn) Terhadap Hasil Belajar Siswa di SMK Negeri 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 4(3), 725–731.
- Saputra, W. N. E. (2016). Jurnal Konseling dan Pendidikan. *Jurnal Konseling Dan Pendidikan*, 4(1), 39–45.
- Sasmita, P. R. (2017). Penerapan metode inkuiri terbimbing menggunakan media kit fisika: upaya meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 95–102.
- Sasongko, H. W. (2014). Tinjauan Keefektifan GI Menggunakan Alat Peraga Manipulatif dari Aspek Prestasi Belajar Bangun Ruang Sisi Datar dan Apresiasi terhadap Matematika SMP. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*

- Volume*, 9(2), 136–146.
- Simsek, U. (2012). The Effects of Reading-Writing-Presentation and Group Investigation Methods on Students ' Academic Achievements in Citizenship Lessons. *Journal of Educational Sciences Research*, 2(2), 189–201.
- Wijayanti, W., Maharta, N., & Suana, W. (2017). Pengembangan Perangkat Blended Learning Berbasis Learning Management System pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 1–12.
- Yusuf, M. T., & Amin, M. (2016). Pengaruh Mind Map dan Gaya Belajar terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1(1), 85–92.
- Zouhor, Z., Bogdanović, I., & Segedinac, M. (2016). Effects of the Know-Want-Learn Strategy on Primary School Students ' Metacognition and Physics Achievement. *Journal of Subject Didactics*, 1(1), 39–49.
- Zulva, R. (2016). Hubungan Antara Keterampilan Berpikir Dalam Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Constructive Feedback. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 61–69.

ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP VEKTOR PADA SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS

Witri Puspita Sari¹, Eko Suyanto², Wayan Suana³

^{1,2,3} Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Lampung, Jl. S. Brojonegoro No.1 Bandar Lampung, Indonesia
e-mail: ¹witripuspitasari0403@gmail.com

Diterima: 13 Juli 2017. Disetujui: 5 Oktober 2017. Dipublikasikan: 28 Oktober 2017

Abstract: *This research aims to reveal the students' conceptual understanding about the vector of XI grade senior high school students in Natar district, South Lampung. The population was all of the students of XI grade from seven high schools, and the number of samples was 167 students. The data collected by using 15 multiple choice and reasons required questions. The results showed that only 39.1% students understood about vector concept. Unit vector was the most understandable subtopic where 61.1% of students understand the subtopic whereas the direction of the vector was the most challenging subtopic for students where only 23.3% understand the subtopic.*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap pemahaman konseptual tentang vektor, siswa kelas XI SMA di Kabupaten Natar, Lampung Selatan. Populasi adalah seluruh siswa kelas XI SMA dari tujuh SMA dan jumlah sampel sebanyak 167 siswa. Data dikumpulkan dengan menggunakan 15 soal pilihan jamak dan alasan pertanyaan yang dibutuhkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya 39,1% siswa yang mengerti tentang konsep vektor. Vektor satuan adalah subtopik yang paling mudah dipahami dimana 61,1% siswa memahami subtopik sedangkan arah vektor adalah subtopik yang paling sulit bagi siswa dimana hanya 23,3% yang mengerti subtopik.*

© 2017 Pendidikan Fisika, FTK UIN Raden Intan Lampung

Kata kunci: *analisis konsep vektor, pemahaman konsep, siswa SMA.*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari (Saregar, 2016). Fisika memaparkan tentang fenomena alam yang berbentuk fisik yang membutuhkan pemahaman tingkat tinggi yang komprehensif (Sasmita, 2017; Susiharti & Ismet, n.d.).

Tujuan pembelajaran fisika pada hakikatnya adalah untuk mengantarkan pemahaman siswa menguasai konsep-konsep dan keterkaitannya untuk dapat memecahkan masalah terkait dalam kehidupan sehari-hari (Yuwarti, Pasaribu, & Hatibe, n.d.). Siswa dikatakan paham apabila mereka dapat mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran, baik yang bersifat lisan, tulisan ataupun grafis, yang disampaikan melalui pengajaran, buku, atau layar computer (Irwandani & Rofiah, 2015).

Kurangnya penguasaan konsep, lemahnya keterampilan siswa dalam berhitung, serta anggapan bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit menjadi faktor yang menyebabkan rendahnya hasil belajar fisika siswa di sekolah (Mustari, 2015; Pujiyanto, Nurjannah, & Darmadi, n.d.; Rhahim, Tandililing, & Mursyid, n.d.). Berbagai gejala yang tampak pada proses pembelajaran seperti: siswa kurang mau bertanya, enggan menjawab pertanyaan guru, kurang mampu menjelaskan, kurang bersemangat dalam belajar, pasif dalam diskusi (Erlinda, 2017).

Kesulitan memahami konsep-konsep fisika yang dialami oleh siswa bukan hanya karena faktor materi yang disampaikan, tetapi juga karena kurang tepatnya model pembelajaran yang dilakukan oleh guru sehingga siswa kurang dilibatkan dalam proses belajar

mengajar (Gumrowi, 2016; Komikesari, 2016; Poniman, 2016; Yusuf & Amin, 2016). Padahal, untuk menguasai fisika, siswa dituntut untuk aktif dalam kegiatan belajar mengajar.

Salah satu materi yang harus dikuasai siswa dengan baik didalam pembelajaran fisika adalah vektor. Vektor memiliki peranan penting dalam banyak cabang fisika (Bollen, Kampen, Baily, Kelly, & Cock, 2017; Sirait & Oktavianty, 2017). Sebagian besar konsep fisika yang tercakup dalam mata kuliah fisika pengantar ditingkat universitas diwakili oleh vektor (Barniol & Zavala, 2014). Vektor merupakan sebuah konsep dalam pelajaran fisika yang berkaitan dengan materi lain seperti gerak, gaya, momentum, impuls, dan lain-lain (Bollen, Kampen, & Cock, 2015; Yuwarti et al., n.d.).

Berdasarkan studi pendahuluan di salah satu SMA Negeri di kota Palu, diperoleh hasil bahwa pemahaman konsep vektor kinematika yang diberikan kepada 6 orang siswa kelas XII masih dalam kategori rendah. Kesulitan terbesar yang dihadapi siswa ialah mengekstrapolasi mencakup konsep persamaan vektor posisi, percepatan sesaat, dan percepatan rata-rata (Yuwarti et al., n.d.). Melihat hasil studi pendahuluan tersebut, diketahui bahwa masih terdapat banyak permasalahan yang dihadapi siswa dalam memahami konsep vektor. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pemahaman konsep vektor pada siswa di salah satu SMA Negeri di Kecamatan Natar, Lampung Selatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Populasi pada penelitian ini ialah seluruh siswa kelas XI IPA di 7 SMA di Kecamatan Natar. Sampel pada penelitian ini dilakukan di 4 SMA di Kecamatan Natar antara lain SMA Negeri

1 Natar, SMA Negeri 2 Natar, SMA Swadhipa Natar, dan SMA Tri Sukses Natar dengan sampel berjumlah 167 orang siswa.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa soal pilihan jamak disertai alasan menjawab. Jumlah soal yang diujikan sebanyak 15 soal dengan 5 pilihan jawaban beserta alasan menjawab. Instrumen soal yang diujikan ini beberapa mengacu pada contoh instrumen soal dari (Barniol & Zavala, 2014; Heckler & Scaife, 2015; Wang & Sayre, 2010; Zavala & Barniol, 2010). Materi vektor yang akan diujikan di kelompokkan menjadi 6 subtopik antara lain: menentukan notasi dan besar vektor, menentukan vektor satuan, menghitung komponen pada vektor, menentukan penjumlahan dan pengurangan vektor, menentukan arah vektor, menghitung vektor dengan perkalian skalar dan perkalian titik. Tingkat persentase pemahaman dikelompokkan menjadi beberapa kategori seperti terlihat pada Tabel 1. Selanjutnya untuk mengetahui kriteria jawaban siswa paham konsep, siswa menebak dan siswa tidak paham konsep pada jawaban dapat di lihat pada Tabel 2.

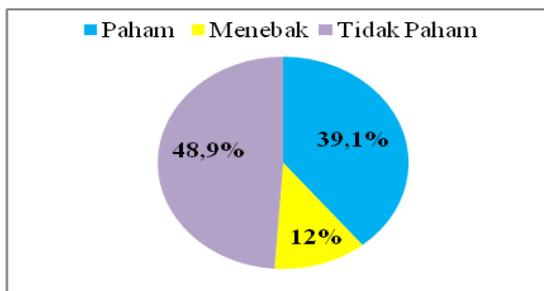
Tabel 1. Persentase Tingkat Pemahaman

No	Persentase	Kategori
1	$\leq 30\%$	Rendah
2	$30 \leq x < 60 \%$	Sedang
3	$61 - 100 \%$	Tinggi

Tabel 2. Kriteria untuk Paham Konsep, Menebak, dan Tidak Paham Konsep

No	Soal	Jawaban	Kategori
1	Pilihan	Benar	Paham Konsep
	Jamak	Benar	
2	Pilihan	Benar	Menebak
	Jamak	Benar	
3	Pilihan	Benar	Menebak
	Jamak	Benar	
4	Pilihan	Benar	Tidak Paham Konsep
	Jamak	Benar	
	Alasan	Benar	

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Persentase Pemahaman Konsep Siswa

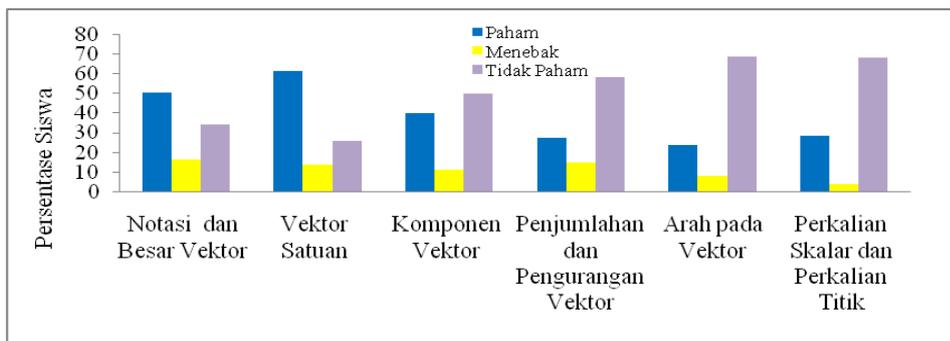
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa terhadap materi vektor masuk dalam kategori sedang. Dari 167 orang siswa, persentase siswa yang paham konsep sebesar 39,1%, persentase rata-rata siswa yang menebak sebesar 12% dan tidak paham konsep sebesar 48,9%. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

Kategori pemahaman konsep vektor per subtopik ditunjukkan pada Gambar 2. Pada gambar terlihat bahwa subtopik yang paling banyak terdapat siswa kategori paham konsep berada pada subtopik menentukan vektor satuan

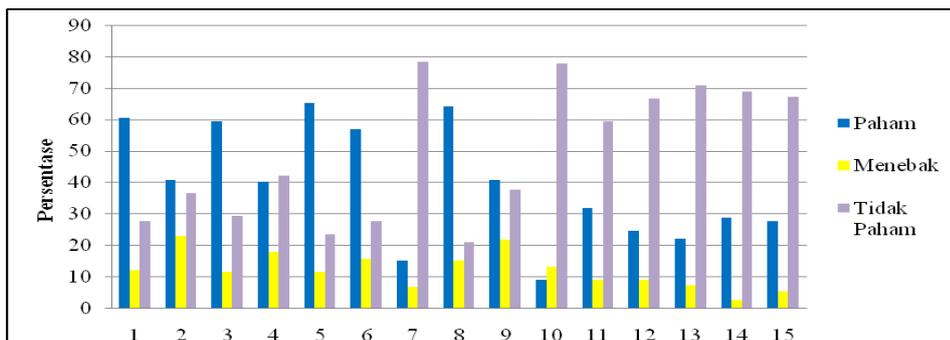
dengan persentase sebesar 61,1%, sedangkan untuk subtopik paling sedikit kategori siswa paham konsep ialah subtopik menentukan arah vektor dengan persentase sebesar 23,3%.

Kategori menebak paling banyak terdapat pada subtopik menentukan notasi dan besar pada vektor dengan persentase siswa menebak sebesar 16%, sedangkan paling sedikit siswa menebak terdapat pada subtopik menghitung vektor dengan perkalian skalar dan perkalian titik dengan persentase sebesar 3,9%.

Kategori tidak paham paling banyak berada pada subtopik menentukan arah vektor dengan persentase sebesar 68,6%, nilai ini hampir sama dengan subtopik menghitung vektor dengan menggunakan perkalian skalar dan perkalian titik yang memiliki nilai persentase siswa tidak paham konsep sebesar 68%, sedangkan untuk subtopik yang lain, rata-rata persentase tidak paham siswa di bawah 60% seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kategori Paham Konsep, Menebak dan Tidak Paham Tiap Subtopik Vektor



Gambar 3. Distribusi Pemahaman Konsep Tiap Nomor Soal.

Gambar 3 terlihat bahwa item soal dengan tingkat kesulitan rendah ada pada soal nomor 1, 3, 5, 6, dan 8. Item soal dengan tingkat kesulitan sedang ada pada nomor 2, 4, 9 dan 11. Item soal dengan tingkat kesulitan tinggi berada pada soal nomor 7 (besar vektor dalam sumbu x dan y), soal nomor 10 (menghitung resultan dari ketiga vektor), soal nomor 12 (menentukan arah vektor yang tepat), soal nomor 13 (menentukan arah vektor yang sama), soal nomor 14 (menghitung perkalian $A \cdot B$) dan terakhir soal nomor 15 (menghitung perkalian silang $A \times B$).

Berdasarkan hasil dari soal yang diujikan, jumlah siswa paham konsep paling banyak terdapat pada soal nomor 5 dengan persentase sebesar 65,3% kemudian soal nomor 8 dengan persentase 64%, sedangkan untuk kategori menebak paling banyak berada pada nomor 9 dengan persentase sebesar 21,6% dan nomor 2 dengan persentase sebesar 22,8%. Untuk kategori siswa yang tidak paham konsep paling banyak berada pada soal nomor 7 dengan persentase sebesar

78,4% dan soal nomor 10 dengan persentase sebesar 77,8%.

Penjelasan dari setiap subtopik akan dijelaskan sebagai berikut ini:

(1) Menentukan Notasi dan Besar pada Vektor

Persentase rata-rata siswa paham konsep pada subtopik menentukan notasi dan besar pada vektor ialah 50,2%, Subtopik ini berada pada nomor 1,2,3 dan 4. Siswa yang paling banyak tidak paham konsep terdapat pada soal nomor 4, sedangkan untuk soal nomor 1, 2 dan 3 persentase siswa tidak paham konsep relatif dibawah 40%.

Soal nomor 4 mengenai menentukan vektor yang mempunyai nilai yang sama dengan vektor \vec{a} memiliki persentase siswa tidak paham konsep sebesar 42%, seperti terlihat pada Gambar 4. Siswa tidak paham, karena siswa tidak menghitung kotak pada vektor \vec{a} melainkan siswa hanya melihat arah yang sama yang ditunjukkan vektor \vec{a}

Perhatikan vektor – vektor dibawah ini. Manakah vektor yang memiliki nilai atau besar yang sama dengan vektor \vec{a} adalah ...

a. $|\vec{D}|$ dan $|\vec{F}|$ b. $|\vec{C}|$ dan $|\vec{B}|$ c. $|\vec{E}|$ dan $|\vec{F}|$
 d. $|\vec{D}|$ dan $|\vec{E}|$ e. $|\vec{B}|$ dan $|\vec{D}|$

Gambar 4. Soal Nomor 4 Yang Diujikan

(2) Menentukan Vektor Satuan

Subtopik menentukan vektor satuan berada pada soal nomor 5 dan 6. Untuk soal nomor 5 dan 6, persentase siswa tidak paham adalah di bawah 30%. Jumlah persentase siswa paham konsep paling besar terdapat pada soal nomor 5 dengan persentase sebesar 65,3%. Kemudian dapat dilihat pada Gambar 5, siswa yang tidak memahami konsep untuk

soal nomor 5 dikarenakan siswa tidak bisa membaca vektor pada gambar, siswa hanya melihat ada berapa kotak pada gambar lalu untuk menentukan garis \vec{i} , $-\vec{i}$, \vec{j} dan $-\vec{j}$ mereka menentukan dengan sembarangan.

(3) Menghitung Komponen Vektor

Subtopik menghitung komponen vektor berada pada nomor 7 dan 8. Siswa yang paling banyak tidak paham konsep

berada pada soal nomor 7 dengan persentase sebesar 78,4%. Soal nomor 7 mengenai menghitung besar vektor dalam sumbu x dan sumbu y . Seperti yang ditampilkan pada Gambar 6, banyak siswa tidak memahami konsep karena siswa tidak mengingat persamaan apa yang akan digunakan untuk menghitung sumbu x dan sumbu y .

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Soge, menunjukkan bahwa pemahaman konsep pada subtopik komponen vektor ini masih rendah, hal ini ditunjukkan dari hasil persentase pemahaman siswa yang berada dibawah 30% yakni hanya sebesar 11,3%. Miskonsepsi sebesar 10%, kurang paham sebesar 41,3% dan tidak paham atau menebak sebesar 37,3% (Soge, 2016).

Tentukan vektor – vektor di bawah ini dalam ungkapan vektor satuan!

a. $|\vec{P}| = 2\hat{i} - 3\hat{j}$ dan $|\vec{Q}| = -3\hat{i} + 3\hat{j}$

b. $|\vec{P}| = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ dan $|\vec{Q}| = -3\hat{i} - 3\hat{j}$

c. $|\vec{P}| = -2\hat{i} + 3\hat{j}$ dan $|\vec{Q}| = 3\hat{i} + 3\hat{j}$

d. $|\vec{P}| = -2\hat{i} - 3\hat{j}$ dan $|\vec{Q}| = -3\hat{i} - 3\hat{j}$

e. $|\vec{P}| = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ dan $|\vec{Q}| = 3\hat{i} - 3\hat{j}$

Gambar 5. Soal Nomor 5 Yang Diujikan.

Jika besar vektor $\vec{A} = 30$ satuan membentuk sudut 30° terhadap sumbu x positif. Nilai komponen vektor tersebut dalam sumbu x dan sumbu y adalah

a. $A_x = 10$ satuan dan $A_y = 20$ satuan

b. $A_x = 15$ satuan dan $A_y = 15\sqrt{3}$ satuan

c. $A_x = 15$ satuan dan $A_y = 20$ satuan

d. $A_x = 20$ satuan dan $A_y = 10$ satuan

e. $A_x = 15\sqrt{3}$ dan $A_y = 15$ satuan

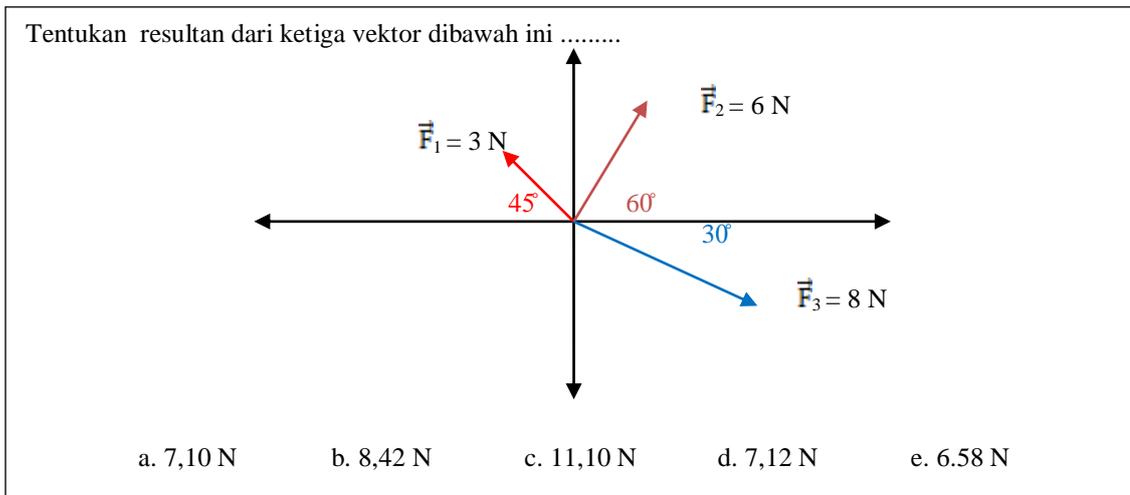
Gambar 6. Soal Nomor 7 Yang Diujikan

(4) Menentukan Penjumlahan serta Pengurangan Vektor
 Subtopic untuk menentukan penjumlahan dan pengurangan vektor berada pada nomor 9, 10 dan 11. Persentase siswa paling banyak tidak paham konsep untuk penjumlahan vektor berada pada soal nomor 10 dengan persentase sebesar 77,8%, sedangkan untuk nomor 9 sebesar 37,7%.
 Soal nomor 10 mengenai penjumlahan resultan dari ketiga vektor seperti yang ditampilkan pada Gambar 7, siswa tidak paham karena mereka tidak mengingat persamaan yang digunakan untuk mencari

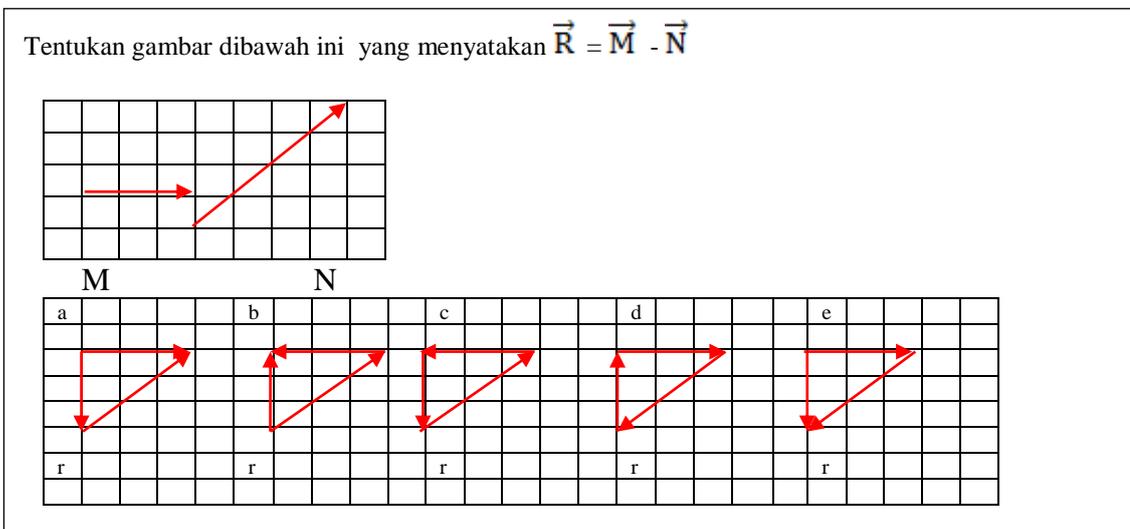
nilai resultan dari ketiga vektor $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ dan siswa lupa dalam menentukan garis yang akan membedakan antara garis sumbu $x, -x, y$ dan sumbu $-y$. Hal ini berarti pemahaman konsep siswa untuk subtopik menentukan penjumlahan vektor ini rendah.
 Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Susiharti dan Ismet yang menyatakan bahwa dari 29 orang siswa subjek penelitian, hanya 1 siswa (3,4%) saja yang menjawab benar. Sebagian besar siswa tidak mampu dalam menyelesaikan soal penjumlahan vektor secara analitis disebabkan karena siswa

tidak dapat menggambarkan penguraian semua vektor ke dalam komponennya. Siswa tidak mampu menggambarkan penguraian vektor dengan lengkap,

sehingga tidak bisa ketahap penjumlahan searah sumbu-*x* dan sumbu-*y* (Susiharti& Ismet, 2017).



Gambar 7. Soal Nomor 10 Yang Diujikan



Gambar 8. Soal Nomor 11 Yang diujikan

Soal nomor 11 mengenai pengurangan pada vektor dengan persentase tidak paham siswa sebesar 59,3% Gambar 8. Jawaban siswa “ Dijumlahkan seperti biasa bu dan untuk menentukan resultan dilihat saja ekor dengan ekornya”. Dari kutipan jawaban siswa, terlihat bahwa siswa tidak paham terhadap soal. Siswa yang tidak paham konsep dikarenakan siswa berpikir bahwa nilai $\vec{M} - \vec{N}$ di hubungkan sama dengan cara pada penjumlahan, karena nilai vektor \vec{N} maka

seharusnya vektor \vec{N} arahnya. Soal nomor 11 mengenai pengurangan pada vektor dengan persentase tidak paham siswa sebesar 59,3% Gambar 8. Jawaban siswa “ Dijumlahkan seperti biasa bu dan untuk menentukan resultan dilihat saja ekor dengan ekornya”. Dari kutipan jawaban siswa, terlihat bahwa siswa tidak paham terhadap soal. Siswa yang tidak paham konsep dikarenakan siswa berpikir bahwa nilai $\vec{M} - \vec{N}$ di hubungkan sama dengan cara pada penjumlahan, karena nilai

vektor \vec{N} maka seharusnya vektor \vec{N} arahnya dibalik dan siswa tidak mengetahui bahwa arah vektor \vec{N} dibalik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Affandi menyatakan bahwa dari 27 orang siswa sebagai sampel penelitian sebanyak 7

siswa (26,9%) mengalami kesalahan dan sebagian besar siswa belum mengetahui konsep dasar dari pengurangan vektor. Siswa belum bisa memberikan alasan yang tepat mengapa vektor resultan yang dihasilkan menjadi seperti itu.

Perhatikan vektor – vektor dibawah ini. Semua vektor yang memiliki arah yang sama dengan vektor \vec{A} adalah

a. \vec{C} dan \vec{B}
 b. \vec{F} dan \vec{C}
 c. \vec{E} dan \vec{F}
 d. \vec{C} dan \vec{F}
 e. \vec{B} dan \vec{F}

Gambar 9. Soal Nomor 13 yang diujikan

(5). Menentukan Arah Vektor

Subtopic mengenai arah vektor tepatnya pada nomor 12 dan 13. Soal nomor 12 mengenai menentukan vektor arah pada 3 buah vektor dengan persentase tidak memahami konsep yaitu sebesar 66,5%.

Soal nomor 13 mengenai vektor yang memiliki arah yang sama dengan vektor \vec{a} dengan persentase tidak paham konsep yaitu sebesar 70,7% Gambar 9. Siswa yang tidak paham konsep dikarenakan siswa hanya mencari arah vektor lainnya yang sama dengan vektor arah \vec{a} . Padahal untuk menentukan vektor mana yang sama dengan arah vektor \vec{a} bukan hanya dilihat arahnya kemana namun harus berada dalam satu garis.

Penelitian yang telah dilakukan oleh (Sukadi, 2016) menunjukkan bahwa sebanyak 19 orang mahasiswa (52,8%) kesalahan yang paling banyak dilakukan ialah kesalahan menggunakan konsep,

mahasiswa tidak dapat menentukan arah dalam menggambarkan besar vektor. Hal ini dapat di artikan bahwa mahasiswa yang sudah satu tingkat diatas siswa SMA, dalam mengerjakan soal subtopik arah vektor pun masih banyak yang mengalami kesalahan konsep.

(6). Menghitung Vektor Perkalian Skalar dan Perkalian Titik

Subtopic menghitung vektor dengan perkalian skalar dan perkalian titik berada pada nomor 14 dan 15. Soal nomor 14 menghitung perkalian $\vec{A} \cdot \vec{B}$ persentase siswa tidak paham konsep sebesar 68,9% Gambar 10. Siswa tidak paham konsep karena siswa tidak mengingat persamaan yang akan digunakan untuk menghitung dan ada sebagian siswa yang terbalik menggunakan persamaan, mereka menggunakan persamaan untuk mencari $A \times B$.

Soal nomor 15 mengenai hasil dari perkalian $A \times B$ dengan persentase

siswa yang tidak paham konsep sebesar 67,1% Gambar 11. Siswa yang tidak paham konsep dikarenakan siswa tidak mengingat persamaan yang akan digunakan untuk menghitung perkalian $A \times B$, seringkali dari jawaban siswa mereka bingung menggunakan persamaan yang mana yang akan di gunakan sehingga, persamaan yang digunakan terbalik dengan $A \cdot B$.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Soge, 2016) menunjukkan hasil

Diberikan dua buah vektor masing – masing vektor dan besarnya adalah $A = 7$ satuan, $B = 10$ satuan kedua vektor membentuk sudut 45° . Hasil perhitungan dari $A \cdot B$ adalah ...

a. 49 satuan	d. 39 satuan
b. 70 satuan	e. 60 satuan
c. 59 satuan	

Gambar 10. Soal Nomor 14 yang diujikan

Dua buah vektor masing-masing vektor besarnya adalah $A = 8$ satuan, $B = 10$ satuan. Kedua vektor ini membentuk sudut 37° . Tentukan hasil dari $A \times B$

a. 49 satuan	d. 40 satuan
b. 48 satuan	e. 30 satuan
c. 52 satuan	

Gambar 11. Soal Nomor 15 yang diujikan

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pemahaman konsep vektor siswa SMA kelas XI IPA di Kecamatan Natar terhadap materi vektor dinilai sedang, hal ini dapat dilihat dari persentase hasil pemahaman konsep siswa yang diatas 30% yakni sebesar 39,1%. Analisa lanjut didapatkan bahwa menebak sebesar 12%, dan tidak memahami konsep sebesar 48,9%.

Untuk pemahaman setiap subtopik konsep vektor, Siswa cukup banyak memahami pada subtopik menentukan vektor satuan persentase menunjukkan bahwa sebesar 61,1% siswa paham konsep, untuk subtopik pemahaman konsep yang sedikit siswa memahaminya yaitu subtopik menentukan arah vektor

penelitian bahwa pemahaman konsep siswa terhadap sub konsep menghitung hasil perkalian titik dan hasil perkalian silang vektor dinilai masih sangat rendah, hal ini ditunjukkan dengan hasil persentase pemahaman siswa yang berada dibawah 30% yakni sebesar 11%. Analisa lebih lanjut didapatkan hasil bahwa miskonsepsi sebesar 10% kurang paham sebesar 47,5% dan yang tidak paham konsep atau menebak sebesar 31%.

dengan persentase pemahaman konsep menunjukkan sebesar 23,3% siswa yang paham konsep.

Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan peneliti untuk mengkaji lebih dalam mengenai apa saja faktor-faktor yang menyebabkan siswa SMA Kelas XI IPA tidak memahami konsep materi vektor, serta penelitian selanjutnya diharapkan mengkaji lebih lanjut mengenai kaitan lemahnya pemahaman konsep vektor untuk konsep fisika yang lainnya yang banyak menggunakan pemahaman konsep vektor apakah terdapat pengaruh bahwa lemahnya konsep vektor dapat mempengaruhi dalam mempelajari konsep fisika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Barniol, P., & Zavala, G. (2014). Test of understanding of vectors: A reliable multiple-choice vector concept test. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(1), 1–14.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevSTP>
ER.10.010121
- Bollen, L., Kampen, P. Van, Baily, C., Kelly, M., & Cock, M. De. (2017). Student difficulties regarding symbolic and graphical representations of vector fields. *Physical Review Physics Education Research*, 13(20109), 1–17.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhys>
EducRes.13.020109
- Bollen, L., Kampen, P. Van, & Cock, M. De. (2015). Students' difficulties with vector calculus in electrodynamics, 20129, 1–14.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevSTP>
ER.11.020129
- Erlinda, N. (2017). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa melalui Model Kooperatif Tipe Team Game Tournament pada Mata Pelajaran Fisika di SMK. *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 2(1), 47–52.
<https://doi.org/10.24042/tadris.v2i1.1>
738
- Gumrowi, A. (2016). Strategi Pembelajaran melalui Pendekatan Kontekstual dengan Cooperative Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Gelombang Siswa Kelas XII MAN 1 Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 183–191.
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni>
v5i2.118
- Heckler, A. F., & Scaife, T. M. (2015). Adding and Subtracting Vectors : the Problem with the Arrow Representation, 10101(11), 1–17.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevSTP>
ER.11.010101
- Irwandani, & Rofiah, S. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pokok Bahasan Bunyi Peserta Didik MTs Al-Hikmah Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4(2), 165–177.
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni>
v4i2.90
- Komikesari, H. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Siswa pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division. *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1(1), 15–22.
- Mustari, M. (2015). Pengaruh Penggunaan Media Gambar Lewat Komputer terhadap Hasil Belajar Fisika pada Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Makassar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 4(2), 269–280.
- Poniman. (2016). Upaya Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika dengan Metode Praktikum pada Siswa Kelas XI IPA MAN 1 Kalianda Lampung Selatan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 257–264.
- Pujianto, A., Nurjannah, & Darmadi, I. W. (n.d.). Analisis Konsepsi Siswa Pada Konsep Kinematika Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 1(1), 16–21.
- Rhahim, E., Tandililing, E., & Mursyid, S. (n.d.). Hubungan keterampilan matematika dengan kemampuan menyelesaikan soal fisika terhadap miskonsepsi siswa pada impuls momentum, (2002), 1–9.
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum Dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation Dan Lkm Melalui Pendekatan Saintifik : Dampak Pada

- Minat Dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 53–60.
- Sasmita, P. R. (2017). Penerapan metode inkuiri terbimbing menggunakan media kit fisika: upaya meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 95–102.
- Sirait, J. H., & Oktavianty, E. (2017). Analysis of Pre-Service Physics Teachers ' Understanding of Vectors and Forces. *Journal of Turkish Science Education*, 14(2), 82–95. <https://doi.org/10.12973/tused.10200a>
- Susiharti, & Ismet. (n.d.). Studi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Vektor di SMA Negeri 1 Inderalaya. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 99–105.
- Wang, T., & Sayre, E. C. (2010). Maximum likelihood estimation (MLE) of students' understanding of vector subtraction. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1289, pp. 329–332). American Institute of Physics. <https://doi.org/10.1063/1.3515236>
- Yusuf, M. T., & Amin, M. (2016). Pengaruh Mind Map dan Gaya Belajar terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1(1), 85–92.
- Yuwarti, Pasaribu, M., & Hatibe, A. (n.d.). Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Lab-School Palu pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 5(3), 12–15.
- Zavala, G., & Barniol, P. (2010). Students' understanding of the concepts of vector components and vector products. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1289, pp. 341–344). American Institute of Physics. <https://doi.org/10.1063/1.3515240>

META ANALISIS PENGARUH PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS KONSTRUKTIVISME PADA MATERI FISIKA DI KALIMANTAN BARAT

Boisandi¹, Handy Darmawan²

^{1,2}Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan MIPA dan Teknologi, IKIP-PGRI Pontianak
Jalan Ampera Nomor 88 Pontianak, Indonesia.
e-mail: bsandi2012@gmail.com

Diterima: 4 Juli 2017. Disetujui: 7 Oktober 2017. Dipublikasikan: 28 Oktober 2017

Abstract: *This study aims to determine: (1) average level of influence education to the subject of research (SMP and SMA equal) based constructivism. (2) average influence on giving action based constructivism. (3) Average influence on the learning toward dependent variable of subject research-based constructivism. The research method is quantitative descriptive. In accord with the purpose of the research, the subject in this study obtained from the review of 5 (Five) research results. The data collecting technique in this meta-analysis is an observation of the components examined in several reports of research results by a grouping of units-analysis. The research result obtained from the education level based constructivism, the average of learning outcomes and the students' responses based constructivism regarding giving the action, and the effect of learning based constructivism on the dependent variable is medium categorized.*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Rerata pengaruh pembelajaran berbasis konstruktivisme ditinjau dari jenjang pendidikan subjek penelitian (SMP dan SMA Sederajat). (2) Rerata pengaruh pembelajaran berbasis konstruktivisme ditinjau dari pemberian tindakan. (3) Rerata pengaruh pembelajaran berbasis konstruktivisme terhadap variabel terikat subjek penelitian. Metode penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Sesuai dengan tujuan penelitian yang dikemukakan, maka subjek dalam penelitian ini diperoleh dari review laporan hasil penelitian sebanyak 5 (Lima) buah. Teknik pengumpulan data dalam meta analisis ini adalah observasi terhadap komponen-komponen yang diteliti pada beberapa laporan hasil penelitian dengan mengelompokkan berdasarkan kelompok-kelompok unit analisis. Hasil penelitian diperoleh Rerata pembelajaran berbasis konstruktivisme ditinjau dari jenjang pendidikan subjek penelitian, Rerata hasil belajar dan respon siswa dari pembelajaran berbasis konstruktivisme ditinjau dari pemberian tindakan, dan Rerata pengaruh pembelajaran berbasis konstruktivisme terhadap variabel terikat subjek penelitian berkategori baik.*

© 2017 Pendidikan Fisika, FTK UIN Raden Intan Lampung

Kata Kunci: *fisika, konstruktivisme, meta analisis.*

PENDAHULUAN

Titik tolak dari implementasi pembelajaran sains harus sejalan dengan hakikat pembelajaran sains. Carin dan Evans menyatakan “Hakikat pembelajaran sains meliputi 4 hal yakni produk, proses, sikap dan teknologi”. Pencapaian hakikat sains tidak luput dari penyelesaian masalah dalam proses pembelajaran yang menerapkan model yang sesuai dengan tujuan meningkatkan peran aktif peserta didik dalam pembelajaran agar pemahaman siswa terhadap materi tidak sekedar proses

menghafal dan memahami tetapi juga dapat melakukan analisis, kajian, penemuan dan penerapan. (Abdurrahman, 2017; Nurussaniah & Nurhayati, 2016; Rerung, Sinon, & Widyaningsih, 2017; Suciati, 2010).

Idealnya pada proses pembelajaran siswa menjadi pusat perhatian utama, sedangkan Guru berperan sebagai fasilitator dengan cara memfasilitasi pembelajaran yang dapat memperkaya pengalaman belajar siswa (Erlinda, 2017; Matthew & Kenneth, 2013; Rini, 2017; Umami & Mulyaningsih Indrya, 2016).

Melalui pengalaman belajar yang mereka miliki, diharapkan dapat membangun konsep melalui pemecahan masalah (Ariesta & Supartono, 2011; Syamsu, 2017). Hal ini sejalan dengan ide-ide konstruktivisme yaitu pelajar mengkonstruksikan pengetahuan untuk dirinya sendiri bukan mengandalkan pengetahuan yang didapat dari guru (Chujaemah, Yuliana, Utaminingsih, Triyono, & Budi, 2013). Peserta didik diberikan keleluasaan untuk berinisiatif dan berpartisipasi di dalam kegiatan belajar.

Konstruktivis melihat belajar sebagai proses aktif pelajar mengkonstruksi arti baik dalam bentuk teks, dialog, pengalaman fisis, ataupun bentuk lainnya. Dalam perspektif konstruktivis, belajar bukan suatu perwujudan hubungan stimulus-respons. Fosnot menambahkan, tujuan belajar lebih difokuskan pada pengembangan konsep dan pemahaman yang mendalam daripada sekedar pembentukan perilaku atau keterampilan (Maryam, 2016; Sukiman, 2008).

Piaget, seorang tokoh konstruktivisme, menyatakan bahwa proses pengkonstruksian pengetahuan berlangsung melalui proses asimilasi dan akomodasi. Berdasarkan beberapa permasalahan dalam bidang pendidikan khususnya pendidikan fisika dalam proses pembelajaran, beberapa penelitian telah dilakukan dengan menerapkan model-model pembelajaran berbasis konstruktivisme (Rerung et al., 2017; Wati & Fatimah, 2016).

Mengutip apa yang disampaikan oleh Carin dan Evans) tentang hakikat pembelajaran sains, dapat diartikan bahwa sains sebagai produk, berarti dalam sains terdapat fakta, hukum, prinsip, dan teori-teori yang sudah diterima kebenarannya. Sains sebagai proses artinya suatu metode untuk mendapatkan pengetahuan. Sains sebagai sikap artinya dalam sains terkandung pengembangan sikap ilmiah, dan sains sebagai teknologi artinya sains

berkaitan erat dengan teknologi yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Suciati, 2010).

Meta analisis dapat bersifat kuantitatif dan analisis statistik untuk memperoleh seri informasi yang berasal dari sejumlah data dari penelitian-penelitian sebelumnya (Sukamto, 1988). Meta analisis merupakan teknik pengembangan yang dapat membantu peneliti untuk menemukan kekonsistensian pengkajian hasil silang dari hasil penelitian. Meta analisis di penelitian ini berfokus pada data variabel penelitian, besar ukuran efek dan subjek penelitian. Berdasarkan uraian tersebut maka diperlukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis beberapa hasil penelitian yang membahas tentang pembelajaran berbasis konstruktivisme di beberapa tingkatan sekolah. Keseluruhan hasil penelitian ini mengungkapkan pengaruh pembelajaran berbasis konstruktivisme secara signifikan terhadap berbagai kemampuan siswa, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di IKIP-PGRI Pontianak. Metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif karena meta analisis adalah salah satu upaya untuk merangkum berbagai hasil penelitian secara kuantitatif (Nawawi, 2007; Sutjipto, 1995)

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam meta analisis ini adalah observasi terhadap komponen-komponen yang akan diteliti pada beberapa jurnal dan laporan hasil penelitian yang terdapat pada Lima laporan hasil penelitian dengan mengelompokkan berdasarkan kelompok-kelompok unit analisis. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data adalah lembar observasi dengan menggunakan pengkodean (*coding data*). Adapun variabel-variabel yang digunakan dalam pemberian kode data tentang besar

pengaruh pembelajaran berbasis konstruktivisme antara lain: (a) Nama peneliti dan tahun; (b) jenjang pendidikan subjek penelitian; (c) pemberian tindakan; (d) variabel bebas penelitian; (e) variabel terikat penelitian. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik statistik deskriptif. Teknik ini digunakan untuk menghitung besar pengaruh (*Effect size*) pembelajaran Fisika berbasis konstruktivisme dengan menggunakan rumus Cohen (Saregar, Latifah, & Sari, 2016; Wati & Fatimah, 2016) sebagai berikut:

$$d = \frac{M_{posttest} - M_{pretest}}{\sqrt{\frac{SD^2_{posttest} + SD^2_{pretest}}{2}}}$$

Keterangan:

M = Rata-rata skor tes

D = Standar Deviasi skor test

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang telah tersusun diantaranya;

1. Kriteria Pemilihan Artikel

Kriteria pemilihan artikel dalam penelitian ini mencakup beberapa hal seperti di bawah ini :

- a. Artikel yang dipilih merupakan hasil penelitian yang telah dan belum terpublikasi.
 - b. Artikel yang dipilih menggunakan pembelajaran berbasis konstruktivisme sebagai variabel bebas dalam penelitian.
 - c. Artikel yang dipilih menggunakan hasil belajar dan respon siswa sebagai variabel terikat dalam penelitian.
2. Artikel yang dipilih menggunakan siswa pada jenjang SMP dan SMA sederajat sebagai subyek penelitian.
 3. Penelusuran Laporan Penelitian
Penelusuran laporan penelitian disusun berdasarkan pengkodean laporan penelitian yang diperoleh berdasarkan observasi yang dilakukan. Berikut disajikan hasil penelusuran laporan penelitian.

Tabel 1. Penelusuran Hasil Penelitian

No	Nama peneliti/Tahun	Jenjang pendidikan subjek	Pemberian tindakan	Variabel Bebas	Variabel terikat
1	Dayang diah martia sari (2017)	MTS	Pembelajaran NOVICK	Model pembelajaran NOVICK	Hasil belajar
2	Nurlailatul qadar (2016)	SMA	Pembelajaran berbasis konstruktivisme	Pembelajaran berbasis konstruktivisme	Kompetensi TIK
3	Nurul elkatiri (2017)	SMK	Pembelajaran berbasis konstruktivisme	Pembelajaran berbasis konstruktivisme menggunakan media learning of fluida	Respon siswa
4	Sri devi (2017)	MTS	Pembelajaran quantum teaching	Model pembelajaran quantum teaching	Hasil belajar
5	Ummi kalsum (2017)	SMK	Pembelajaran berbasis konstruktivisme	Pembelajaran berbasis konstruktivisme menggunakan temperature interactive multimedia	Respon siswa

Tabel 1 menyajikan data penelusuran hasil penelitian yang dijadikan sebagai subjek dalam penelitian ini. Identitas yang disajikan pada Tabel 1 meliputi Jenjang pendidikan subjek, Pemberian tindakan, variabel bebas dan variabel terikat.

4. Penilaian Kualitas Artikel

Pada tahap ini dilakukan penilaian kualitas artikel untuk memperoleh subjek penelitian. Hasil penilaian kualitas artikel yang dilakukan oleh peneliti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Penilaian Artikel

No	Nama peneliti/tahun	Jenjang pendidikan subjek	Pemberian tindakan	Penilaian
1	Dayang Diah Martia Sari (2017)	MTS	Pembelajaran NOVICK	200
2	Nurlailatul Qadar (2016)	SMA	Pembelajaran berbasis konstruktivisme	250
3	Nurul Elkatiri (2017)	SMK	Pembelajaran berbasis konstruktivisme	200
4	Sri Devi (2017)	MTS	Pembelajaran quantum teaching	176
5	Ummi Kalsum (2017)	SMK	Pembelajaran berbasis konstruktivisme	187

Dari penilaian kualitas artikel kemudian di peroleh 5 buah artikel. Penilaian kualitas artikel mengikuti format penilaian karya ilmiah.

Menggabungkan Hasil Penelitian

Setelah dilakukan penilaian kualitas artikel, selanjutnya dilakukan penggabungan hasil penelitian. Berikut disajikan penggabungan hasil penelitian berdasarkan tinjauan di atas.

a) Ditinjau dari Pemberian Tindakan

Tabel 3. Penggabungan artikel ditinjau dari pemberian tindakan

No	Nama peneliti/tahun	Pemberian tindakan	Variabel Bebas	Variabel terikat	Rerata
1	Dayang Diah Martia Sari (2017)	Pembelajaran NOVICK	Model pembelajaran NOVICK	Hasil belajar	74,67
2	Nurul Elkatiri (2017)	Pembelajaran berbasis konstruktivisme	Pembelajaran berbasis konstruktivisme menggunakan media learning of fluida	Respon siswa	77,70%
3	Sri Devi (2017)	Pembelajaran quantum teaching	Model pembelajaran quantum teaching	Hasil belajar	68,86
4	Ummi Kalsum (2017)	Pembelajaran berbasis konstruktivisme	Pembelajaran berbasis konstruktivisme menggunakan temperature interactive multimedia	Respon siswa	70,29%

b) Ditinjau dari Tingkat Pendidikan Subjek

Pada tahap ini dilakukan penggabungan artikel berdasarkan tingkat pendidikan subjek. Penggabungan artikel disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4 Penggabungan artikel ditinjau dari tingkat pendidikan subjek SMA/SMK Sederajat

No	Nama peneliti/tahun	Jenjang pendidikan subjek	Variabel Bebas	Variabel terikat	Rerata
1	Nurul Elkatiri (2017)	SMK	Pembelajaran berbasis konstruktivisme menggunakan media learning of fluida	Respon siswa	77,70%
2	Ummi Kalsum (2017)	SMK	Pembelajaran berbasis konstruktivisme menggunakan temperature interactive multimedia	Respon siswa	70,29%

Tabel 5 Penggabungan artikel ditinjau dari tingkat pendidikan subjek SMP/MTS Sederajat.

No	Nama peneliti/tahun	Jenjang pendidikan subjek	Variabel Bebas	Variabel terikat	Rerata
1	Dayang Diah Martiasari (2017)	MTS	Model pembelajaran novick	Hasil belajar	74,67
2	Sri Devi (2017)	MTS	Model pembelajaran quantum teaching	Hasil belajar	68,86

Penggabungan hasil dalam penelitian ini akan dikelompokkan antara lain ditinjau berdasarkan; a. Pemberian tindakan; b. Tingkat pendidikan subjek; c. Respon Siswa. Penelitian ini juga menyajikan besar Pengaruh Model berbasis Konstruktivisme berdasarkan Pemberian Tindakan dan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Besar pengaruh pemberian tindakan berbasis Konstruktivisme

Statistik	Model NOVICK	Model Quantum Teaching
d	2,03	1,32

Keterangan :

d = besar pengaruh (*Effect size*) pemberian tindakan.

PEMBAHASAN

Tabel 3 menyatakan bahwa pemberian tindakan berupa pembelajaran berbasis konstruktivisme tipe novick lebih unggul dibandingkan dengan tipe *quantum teaching*. Dibuktikan dengan data pembelajaran berbasis konstruktivisme tipe *novick* memperoleh rerata 74,67 sedangkan pada tipe *quantum teaching* memperoleh rerata 68,86. Berdasarkan Tabel 3 juga diketahui bahwa pemberian tindakan berupa pembelajaran berbasis konstruktivisme mendapatkan respon kategori baik dari

siswa dengan perolehan persentase sebesar 77,70% dan 70,29%.

Pemberian tindakan berupa pembelajaran berbasis konstruktivisme pada siswa MTS mendapatkan hasil belajar pada kategori baik ditunjukkan oleh Tabel 5, di mana diperoleh data dengan rerata hasil belajar sebesar 74,67 dan 68,86. Berdasarkan Tabel 4 diperoleh data bahwa pemberian tindakan berupa pembelajaran berbasis konstruktivisme pada siswa SMK mendapatkan respon kategori baik dengan perolehan persentase sebesar 77,70% dan 70,29%. Hal ini juga didukung oleh penelitian Sumarsih bahwa pembelajaran berbasis konstruktivisme baik digunakan dalam pembelajaran bisnis (Sumarsih, 2009).

Pemberian tindakan berupa pembelajaran berbasis konstruktivisme menggunakan media pada siswa SMK mendapatkan respon kategori baik dengan perolehan persentase sebesar 77,70% dan 70,29% ditunjukkan oleh Tabel 3. Berdasarkan kriteria Cohen maka pembelajaran berbasis konstruktivisme memiliki pengaruh besar terhadap peningkatan hasil belajar siswa yang diberikan perlakuan menggunakan model novick dan *quantum teaching* (Tabel 6). Hal senada juga diungkapkan melalui penelitian Nurul dkk bahwa penggunaan pendekatan konstruktivisme pada pembelajaran Matematika berhasil meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa (Chujaemah et al., 2013).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian adalah: 1) Rerata pembelajaran berbasis konstruktivisme ditinjau dari jenjang pendidikan subjek penelitian berkategori baik; 2) Rerata hasil belajar dan respon siswa dari pembelajaran berbasis konstruktivisme ditinjau dari pemberian tindakan berkategori baik; 3) Rerata pengaruh pembelajaran berbasis konstruktivisme terhadap variabel terikat subjek penelitian berkategori baik.

SARAN

Meta analisis dapat digunakan untuk melihat tingkat konsistensi atau tidak konsisten suatu penelitian pada tingkat yang dipilih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Ristek Dikti atas dukungan pembiayaan SK. Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan Nomor 01/E/KPT/2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. (2017). Efektivitas dan Kendala Pembelajaran Sains Berbasis Inkuiri terhadap Capaian Dimensi Kognitif Siswa: Meta Analisis. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 2(1), 1–9.
- Ariesta, R., & Supartono. (2011). Pengembangan Perangkat Perkuliahan Kegiatan Laboratorium Fisika Dasar II Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kerja Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(1), 62–68.
- Chujaemah, N., Yuliana, S., Utaminingsih, S., Triyono, & Budi, H. S. (2013). Penggunaan Pendekatan Konstruktivisme dalam Peningkatan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IV Materi Bangun Ruan. *Kalam Cendekia PGSD Kebumen*, 1(2), 1–7.
- Erlinda, N. (2017). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa melalui Model Kooperatif Tipe Team Game Tournament pada Mata Pelajaran Fisika di SMK. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 2(1), 47–52.
- Maryam, I. (2016). Surya Edukasi: Pengaruh Pembelajaran Open-Ended Dan Konstruktivis Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa 26. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi*, 26–41.
- Matthew, B. M., & Kenneth, I. O. (2013).

- A Study on The Effects of Guided Inquiry Teaching Method on Students Achievement in Logic. *International Researchers*, 2(1), 133–140.
- Nawawi, H. (2007). *Metode Penelitian Bidang Sosial*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Nurussaniah, & Nurhayati. (2016). Pengembangan Penuntun Praktikum Fisika Dasar 1 Berbasis Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, V, 63–68.
- Rerung, N., Sinon, I. L. S., & Widyaningsih, S. W. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(April), 47–55.
- Rini, P. (2017). Efektivitas Model Problem Based Learning dalam Mereduksi Disparitas Gender pada Capaian Pembelajaran Sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 57.
- Saregar, A., Latifah, S., & Sari, M. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran CUPs: Dampak terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 233–243.
- Suciati. (2010). Membangun Karakter Peserta Didik Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses. In *Prosiding Seminar Nasional VII Pendidikan Biologi FKIP UNS*.
- Sukamto. (1988). *Perencanaan & Pengembangan Kurikulum Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*.
- Sukiman. (2008). Teori Pembelajaran Dalam Pandangan Konstruktivisme dan Pendidikan Islam. *Kependidikan Islam*, 3(1), 59–70.
- Sumarsih. (2009). Implementasi Teori Pembelajaran Konstruktivistik Dalam Pembelajaran Mata Kuliah Dasar-Dasar Bisnis. *Pendidikan Akutansi Indonesia*, VIII(1), 54–62.
- Sutjipto, H. . (1995). *Aplikasi Meta-analisis dalam Pengujian Validitas Item*. Yogyakarta: Fakultas Psikologi UGM.
- Syamsu, F. D. (2017). Pengembangan Penuntun Praktikum IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Siswa SMP Siswa Kelas VII Semester Genap. *BIONatural*, 4(2), 13–27.
- Ummi, H. U., & Mulyaningsih Indrya. (2016). Penerapan Teori Konstruktivistik Pada Pembelajaran Bahasa Arab di IAIN Syekh Nurjati Cirebon. *Journal Indonesian Language Education and Literature*, 1(2), 42–52.
- Wati, W., & Fatimah, R. (2016). Effect Size Modul Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 213–222.

PENINGKATAN PEMAHAMAN MATERI KUANTISASI BESARAN FISIS PADA CALON GURU FISIKA MENGGUNAKAN METODE DISKUSI KELAS DAN SCAFFOLDING

Utama Alan Deta

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
Jl. Ketintang, Gd C3 Lt 1, Surabaya 60231, Indonesia
e-mail: utamadeta@unesa.ac.id

Diterima: 21 Juni 2017. Disetujui: 7 Oktober 2017. Dipublikasikan: 28 Oktober 2017

Abstract: *Physical quantities quantization is an essential subject in Quantum Physics. The topic used as a bridge and a starting point of the revolution of physical thinking into the real Quantum Physics. This study aims to determine the application of discussion methods to enhance the learning outcomes of physics education students on the topic of quantization of physical quantities. This research conducted at the Physics Department, Universitas Negeri Surabaya on the subject of Quantum Physics. This research is a Classroom Action Research with research object is students of Physics Education B 2012 and students who programmed Quantum Physics course in academic year 2014/2015. The study conducted with two cycles. In the first cycle, the learning outcomes are 63.6%. The cycle is continued until the learning outcomes more than 75%, that is, in the second cycle is 79.4%. The main difference between cycle 1 and cycle 2 is the presence of scaffolding by lecturers in the second cycle. Scaffolding was given in the form of helping questions so that the students can explain the concept of the material being taught and the discussion process can run better.*

Abstrak: Kuantisasi besaran fisis merupakan materi penting dalam Fisika kuantum. Topiknya merupakan jembatan dan titik awal revolusi pemikiran Fisis dikenalnya Fisika Kuantum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan metode diskusi untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa pendidikan fisika pada materi kuantisasi besaran fisis. Penelitian ini dilakukan di Jurusan Fisika Universitas Negeri Surabaya pada matakuliah Fisika Kuantum khususnya materi Kuantisasi Besaran Fisis. Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas dengan obyek penelitian mahasiswa Pendidikan Fisika B 2012 dan/atau mahasiswa yang memprogram matakuliah Fisika Kuantum pada tahun ajaran 2014/2015. Penelitian dilakukan dengan 2 siklus. Pada siklus pertama, hasil belajar mahasiswa sebesar 63,6%. Siklus dilanjutkan hingga hasil belajar mahasiswa lebih dari 75% yakni pada siklus kedua sebesar 79,4%. Perbedaan utama dari siklus 1 dan siklus 2 adalah adanya *scaffolding* oleh dosen di siklus kedua. *Scaffolding* yang diberikan berupa pertanyaan-pertanyaan bantuan agar mahasiswa mampu menjelaskan konsep materi yang diajarkan dan proses diskusi dapat berjalan dengan lebih baik.

© 2017 Pendidikan Fisika, FTK UIN Raden Intan Lampung

Kata kunci: *diskusi kelas, kuantisasi besaran fisis, hasil belajar mahasiswa, scaffolding*

PENDAHULUAN

Mekanika kuantum adalah cabang fisika yang menjelaskan perilaku materi serta interaksinya dengan energi pada skala atomik dan partikel subatomik. Mekanika kuantum saat ini dianggap cabang fisika yang paling aplikatif dalam menunjang ilmu pengetahuan dan teknologi.

Berdasarkan data SIAKAD Unesa, prosentasi ketidakihtungan mahasiswa 2011 kelas A dalam mata kuliah fisika

kuantum sebesar 29%. Adapun prosentase mahasiswa yang mendapatkan nilai "C" sebesar 42%. Rendahnya nilai matakuliah ini dikarenakan kurangnya minat mahasiswa dalam pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh pembelajaran matakuliah ini hanya diberikan dengan metode ceramah. Dengan demikian, pembelajaran menjadi terasa membosankan. Hal ini serupa dengan penelitian Yuliani yaitu dalam mempelajari mekanika kuantum dibutuhkan media pembelajaran yang

dapat menggambarkan sifat abstrak dari mekanika kuantum (Yuliani, 2017). Selain dengan media pembelajaran, sifat abstrak dari mekanika kuantum dapat dibantu dengan pendekatan pembelajaran (Saregar, 2016)

Berdasarkan hasil wawancara kepada beberapa mahasiswa Fisika, materi yang membosankan jika diajarkan menggunakan metode ceramah adalah Kuantisasi Besaran Fisis. Materi Kuantisasi Besaran Fisis merupakan titik jenuh dari Fisika Klasik dalam menjelaskan fenomena-fenomena kuantum. Pada dasarnya, materi ini merupakan kilas balik materi pada mata kuliah Fisika Modern sehingga mahasiswa merasa bosan jika materi tersebut disampaikan dengan metode ceramah. Hal ini sesuai dengan penelitian Rohaniawati bahwa metode ceramah akan membosankan dan menjenuhkan terlebih dilakukan disetiap pertemuan pembelajaran (Rohaniawati, 2016). Tenaga pendidik juga dapat menggabungkan beberapa metode yang sesuai dengan keadaan kelas (Wekke & Astuti, 2017)

Untuk menumbuhkan minat mahasiswa pada matakuliah Fisika Kuantum, diperlukan metode pembelajaran yang sangat melibatkan mahasiswa dalam pembelajaran. Mahasiswa dituntut lebih aktif dan berpikir tingkat tinggi untuk memecahkan permasalahan-permasalahan dalam fisika kuantum. Dengan melibatkan mahasiswa dalam pembelajaran, diharapkan mahasiswa lebih tertarik ketika mempelajari Fisika Kuantum. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh (U. A. Deta, -, & Widha, 2013).

Secara hakekat, belajar merupakan proses perubahan dari tingkah laku seperti yang diharapkan. belajar adalah proses usaha yang dilakukan oleh seseorang agar memperoleh suatu perubahan tingkah laku baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman pribadi dalam melakukan

interaksi dengan lingkungan. Belajar memerlukan partisipasi aktif peserta didik pada proses pembelajaran (U. A. Deta et al., 2013). Salah satu metode pembelajaran yang melibatkan mahasiswa secara aktif adalah metode diskusi.

Diskusi merupakan strategi atau prosedur dalam mengajar (Dwikoranto, 2011). Diskusibukan merupakan model pengajaran sesungguhnya. Pada metode Diskusi, peserta didik dihadapkan pada suatu permasalahan yang dapat berbentuk pernyataan maupun pertanyaan problematis untuk dibahas, diselesaikan, dan dipecahkan bersama. Dalam diskusi, antara pengajar dengan peserta didik atau peserta didik dengan peserta didik lain saling bertukar gagasan atau pendapat. Diskusi dilakukan oleh pengajar untuk mencapai sedikitnya tiga tujuan pembelajaran khusus yang penting, antara lain meningkatkan cara berfikir peserta didik dan membantu mereka membangun sendiri pemahaman materi; menumbuhkan keterlibatan dan keikutsertaan peserta didik; membantu peserta didik untuk mempelajari keterampilan komunikasi dan proses berfikir.

(Utama Alan Deta & Suprpto, 2012) menyatakan bahwa hasil belajar dari siswa yang diberikan metode diskusi lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang diberikan pembelajaran klasikal. Hal senada diungkapkan oleh (Nadeak, Margiati, & Halidjah, 2013). Nadeak menyatakan bahwa dengan menggunakan metode diskusi terjadi peningkatan aktivitas belajar siswa. Adapun aktivitas belajar siswa yang meningkat meliputi aktivitas fisik, mental, maupun emosional. Dalam menerapkan metode diskusi, diperlukan teknik *Scaffolding* agar proses diskusi berjalan dengan baik.

Scaffolding adalah istilah yang dicetuskan oleh Jerome Bruner (Applebee, 1983). *Scaffolding* merupakan proses yang digunakan orang yang lebih

dewasa untuk menuntun anak-anak melalui zona perkembangan proksimal mereka. Teori Vygotsky merupakan landasan dari metode *Scaffolding*. Menurut Vygotsky dalam (Trianto, 2007) pembelajaran dapat terjadi ketika anak bekerja atau belajar menangani sendiri tugas-tugas yang belum pernah dipelajari. Tugas-tugas tersebut harus berada dalam *Zone of Proximal Development* (ZPD) yakni sedikit di atas perkembangan anak saat ini. Vygotsky meyakini bahwa fungsi mental yang lebih tinggi secara umum dapat timbul dalam kerjasama dan diskusi antar individu.

(Anghileri, 2006) membagi metode *scaffolding* menjadi tiga level, yakni: level pertama berkaitan dengan *environmental provisions*; level kedua berkaitan dengan *explaining, reviewing, dan restructuring*; serta level ketiga berkaitan dengan *developing conceptual thinking*. Pada level pertama, *scaffolding* dapat diberikan dengan cara melakukan pengkondisian lingkungan belajar yang mendukung kegiatan belajar siswa. Level selanjutnya dilakukan dengan memberikan penjelasan, melakukan review, dan melakukan restrukturisasi secukupnya terkait dengan materi yang disampaikan. Pada level akhir, proses ini diarahkan untuk dapat mengembangkan pola berpikir konseptual siswa.

Pemberian *scaffolding* dapat menjadi tumpuan, baik berupa tumpuan konseptual maupun tumpuan metakognitif. (Ding, Reay, Lee, & Bao, 2011) menunjukkan tingkat pemahaman siswa jauh lebih baik ketika diberikan melalui *scaffolding* dibandingkan dengan pemberian langsung konsep fisis oleh guru (*direct cuing*) dalam permasalahan yang disajikan. Di sisi lain, terkadang siswa secara langsung diminta untuk menyelesaikan permasalahan fisika yang disajikan tanpa melalui suatu proses konstruksi konsep dasar sehingga siswa mudah mengalami kebingungan dan siswa

hanya menghafalkan rumus fisika secara matematis.

Beberapa peneliti lain telah mengkaji penerapan *Scaffolding* dalam metode pembelajaran tertentu. Rahmatiah telah mengkaji tentang pengaruh *Scaffolding* dalam pembelajaran *Group Investigation* terhadap hasil pembelajaran. Kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan strategi *scaffolding* konseptual dalam pembelajaran *Group Investigation* mencapai prestasi belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelompoksiswa yang belajar tanpa menggunakan *Scaffolding* (Rahmatiah, H, & Kusairi, 2016). Hasil yang senada juga diperoleh oleh Haniin (Haniin, Diantoro, & H, 2015) mengkaji penerapan *Scaffolding* pada metode pembelajaran TPS (*Think Pair Share*).

Meskipun telah banyak penelitian tentang penerapan *Scaffolding* dalam pembelajaran Fisika, penelitian tentang *Scaffolding* pada metode diskusi masih jarang dibahas oleh peneliti lain. Penelitian ini akan menelaah proses diskusi dan *scaffolding* mahasiswa ketika mempelajari materi kuantisasi besaran fisis di mata kuliah Fisika Kuantum. Proses diskusi didampingi dengan *scaffolding* agar mahasiswa dapat mengkonstruksi materi dengan baik. Dengan pelibatan mahasiswa secara aktif dengan diskusi dan pemberian materi secara *scaffolding*, diharapkan mahasiswa mampu memahami materi efek Foto listrik dan efek Compton dengan baik

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar di kelas. Penelitian tindakan merupakan suatu penelitian yang dilaksanakan oleh suatu pendidik untuk meningkatkan kualitas pengajaran serta mengatasi berbagai permasalahan dalam pembelajaran. Penelitian ini terdiri dari beberapa siklus. Pada masing-masing siklus terdiri dari perencanaan,

pelaksanaan pengamatan, refleksi yang menghasilkan revisi-revisi yang diterapkan pada putaran berikutnya putaran terakhir hingga tujuan tercapai. Setelah mahasiswa memahami minimal 75% materi yang diajarkan, siklus dihentikan.

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Fisika FMIPA Unesa pada awal semester 5 hingga pertengahan semester pada tahun akademik 2014/2015. Adapun subyek penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Fisika B 2012 semester 5. Terdapat 2 jenis data yang didapatkan dari penelitian ini, yakni data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil belajar mahasiswa setiap akhir siklus sedangkan data sekunder diperoleh dari hasil refleksi siklus, wawancara, dan angket respon mahasiswa.

Instrumen pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rencana Pembelajaran Semester (RPS), Satuan Acara Perkuliahan (SAP), dan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). RPS merupakan perencanaan proses pembelajaran yang disusun untuk setiap matakuliah. Rincian dari proses pembelajaran tersebut tertuang dalam SAP. LKM digunakan untuk menuntun mahasiswa dalam melakukan diskusi kelas.

Instrumen penelitian yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar dan angket respon mahasiswa. Tes hasil belajar mahasiswa digunakan untuk mengukur kemampuan siswa sesudah pelaksanaan pembelajaran pada materi Kuantisasi Besaran Fisis. Sedangkan angket respons mahasiswa digunakan untuk mengetahui hasil respons siswa terhadap proses pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pada siklus pertama, kegiatan diskusi kelas dilaksanakan secara bebas, tanpa arahan dari dosen. Mahasiswa diminta

untuk mendiskusikan materi Radiasi Benda Hitam. Siswa diberikan LKS yang berisi topik utama dan pertanyaan-pertanyaan terkait konsep Radiasi benda Hitam. Setelah berdiskusi secara kelompok, mahasiswa diminta menyampaikan hasil diskusinya di depan kelas. Di akhir pembelajaran, dosen akan memberikan penjelasan yang masih belum tersampaikan dalam diskusi kelas. Dengan demikian, materi yang diajarkan tetap utuh tersampaikan dalam kegiatan belajar mengajar.

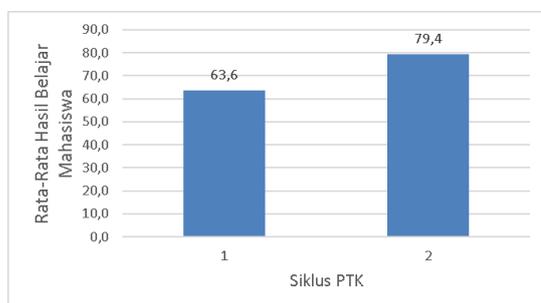
Setelah peneliti melaksanakan proses belajar mengajar, peneliti melakukan tes hasil belajar untuk mengetahui pemahaman konsep mahasiswa pada materi Radiasi Benda Hitam. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh rata-rata hasil belajar dari mahasiswa sebesar 63,56. Hal ini masih lebih rendah dari kriteria kelulusan minimum yang ditetapkan yakni 75%. Dengan demikian, penelitian harus dilanjutkan ke siklus berikutnya.

Sebelum peneliti melanjutkan ke siklus berikutnya, peneliti dan pengamat melakukan refleksi hasil pembelajaran pada siklus pertama. Berdasarkan hasil refleksi, dapat diketahui bahwa mahasiswa sering mengalami kesulitan untuk memahami konsep baik secara mandiri maupun kelompok. Hal ini lebih dikarenakan pada proses diskusi di siklus pertama, mahasiswa dibebaskan secara penuh untuk melakukan diskusi dan tanya-jawab tanpa arahan dari dosen.

Pada siklus kedua, kegiatan diskusi kelas dilaksanakan dengan arahan dari dosen. Mahasiswa diminta untuk mendiskusikan materi Kuantisasi Besaran Fisis. Perbedaan utama antara siklus pertama dan siklus kedua adanya proses *Scaffolding*. Pada siklus ini, dosen ikut membimbing mahasiswa dalam diskusi kelompok. Bimbingan dilakukan dengan adanya pertanyaan-pertanyaan bantuan (*scaffolding*) yang diberikan oleh dosen untuk membantu permasalahan utama dalam diskusi. Pemberian pertanyaan ini

tidak dilakukan terus menerus. Seiring dengan terjadinya peningkatan kemampuan mahasiswa, secara berangsur-angsur dosen mengurangi dan melepaskan mahasiswa untuk belajar secara mandiri.

Setelah peneliti melakukan proses belajar mengajar, peneliti memberikan tes hasil belajar pada materi Efek Fotolistrik. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh rata-rata hasil belajar dari mahasiswa sebesar 79,44. Hal ini sudah di atas kriteria kelulusan minimum yang ditetapkan yakni 75%. Selain itu, 84,44% nilai mahasiswa meningkat jika dibandingkan dengan nilai pada siklus pertama (tampak seperti pada Gambar1). Dengan demikian, penelitian dihentikan hingga siklus kedua.



Gambar 1. Rata-Rata Hasil Belajar Mahasiswa Tiap Siklus

Pembahasan

Diskusi merupakan situasi dimana siswa-siswa dihadapkan kepada suatu masalah yang bisa berupa pernyataan atau pertanyaan yang bersifat problematis untuk dibahas dan dipecahkan bersama sehingga antara dosen dengan mahasiswa atau mahasiswa dengan mahasiswa yang lain bertukar gagasan dan pendapat satu sama lain. Dengan penerapan metode diskusi, siswa mengkonstruksi pengetahuannya baik secara mandiri maupun kelompok. Selain itu siswa lebih antusias dalam melaksanakan pembelajaran.

Berdasarkan hasil angket, respons siswa terhadap metode diskusi cukup baik. 80% mahasiswa berpendapat bahwa metode diskusi sangat menarik dan tidak

membosankan. Hal ini disebabkan mahasiswa aktif dalam pembelajaran. Hal ini dipertegas dengan hasil angket yakni 82,22% mahasiswa menyatakan bahwa metode ini membuat mahasiswa aktif dalam proses belajar mengajar. Mahasiswa menggali sendiri materi yang dipelajari dalam perkuliahan sehingga mahasiswa tidak hanya mendengarkan ceramah dari dosen. Hal ini berakibat pada 77,78% mahasiswa termotivasi dalam proses belajar mengajar.

Materi-materi dalam fisika kuantum bersifat abstrak dan perlu keterampilan matematis yang cukup tinggi agar mahasiswa mudah mempelajarinya. Hal ini senada dengan pernyataan mahasiswa yakni hanya sekitar 60,00% mahasiswa saja yang setuju bahwa dengan penerapan metode diskusi mempermudah mahasiswa dalam memahami materi fisika kuantum, khususnya pada topic kuantisasi besaran fisis. Namun, metode ini cukup baik untuk meningkatkan motivasi dan keaktifan mahasiswa dalam proses belajar mengajar.

Pembelajaran fisika dengan metode diskusi dapat meningkatkan hasil belajar. Hal ini senada dengan (Utama Alan Deta & Suprpto, 2012) yang menyatakan bahwa rata-rata hasil belajar siswa yang diajar dengan metode diskusi lebih tinggi jika dibandingkan dengan pembelajaran biasa. Dengan metode diskusi, mahasiswa lebih aktif dalam mengeksplorasi dan mengkomunikasikan materi kuliah sehingga dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang dibahas.

Pada siklus pertama, mahasiswa cukup antusias dalam kegiatan pembelajaran. Mahasiswa berdiskusi secara lepas di dalam kelas. Namun, terjadi permasalahan ketika mahasiswa tidak dapat menjawab suatu persoalan. Permasalahan ini berdampak pada rata-rata hasil belajar mahasiswa yang masih di bawah 75% seperti pada Gambar 1.

Siklus kedua dimulai dengan menambahkan proses *scaffolding* berupa

pemberian pertanyaan-pertanyaan bantuan kepada mahasiswa untuk mengarahkan diskusi. *Scaffolding* merupakan bantuan yang diberikan secara bertahap untuk menyelesaikan masalah. Semakin tinggi proses *scaffolding* semakin tinggi hasil belajar siswa. Hasil yang senada juga diperoleh (Haniin et al., 2015; Rahmatiah et al., 2016). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian. Penggunaan *scaffolding* pada siklus kedua dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Hal ini tercermin dari rata-rata hasil belajar mahasiswa sebesar 79,4.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa penerapan metode pembelajaran diskusi dan *scaffolding* pada materi kuantisasi besaran fisis dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa pendidikan fisika. Berdasarkan hasil belajar mahasiswa pada siklus pertama dan siklus kedua, nilai rata-rata hasil belajar mahasiswa mengalami peningkatan. Pada akhir siklus kedua, nilai rata-rata hasil belajar sudah memenuhi indikator keberhasilan, yakni 79,4.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Tatag Tuli Eko Siswono, M.Pd. yang telah membimbing tugas Applied Approach (AA) dan Program Peningkatan Keterampilan Dasar Teknik Instruksional (PEKERTI). Melalui pengembangan AA dan PEKERTI tersebut, artikel ini dapat disusun. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Alfi Nurlailiyah, S.Pd. yang telah membantu mengedit artikel ini dan mahasiswa Pendidikan Fisika B 2012 sebagai subjek dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anghileri, J. (2006). *Scaffolding Practices that Enhance Mathematics Learning.*

Journal of Mathematics Teacher Education, 9(1), 33–52. <https://doi.org/10.1007/s10857-006-9005-9>

Deta, U. A., -, S., & Widha, S. (2013). Pengaruh Metode Inkuiri Terbimbing dan Proyek, Kreativitas, serta Keterampilan Proses Sains terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (Indonesian Journal of Physics Education)*, 9(1), 28–34. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPMI/article/view/2577>

Deta, U. A., & Suprpto, N. (2012). Pembelajaran Fisika Model Diskusi Ditinjau dari Kecerdasan Intrapersonal Siswa. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 2(1), 30–36.

Ding, L., Reay, N., Lee, A., & Bao, L. (2011). Exploring the Role of conceptual Scaffolding in Solving Synthesis Problems. *Physics Education Research*, 7(2), 1–11. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.7.020109>

Dwikoranto. (2011). Aplikasi Metode Diskusi dalam Mengembangkan Kemampuan Kognitif, Afektif dan Sosial dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 1(2), 40–49.

Haniin, K., Diantoro, M., & H, S. K. (2015). Pengaruh Pembelajaran TPS dengan Scaffolding Konseptual terhadap Kemampuan Menyelesaikan Masalah Sintesis Fisika. *Jurnal Pendidikan Sains*, 3(3), 98–105.

Nadeak, N., Margiati, K. Y., & Halidjah, S. (2013). Peningkatan Aktivitas Belajar Siswa Melalui Metode Diskusi dalam Pembelajaran IPS - SD. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(1).

Rahmatiah, R., H, S. K., & Kusairi, S. (2016). Pengaruh Scaffolding

- Konseptual dalam Pembelajaran Group Investigation terhadap Prestasi Belajar Fisika Siswa SMA dengan Pengetahuan Awal Berbeda. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, II(2), 45–54.
- Rohaniawati, D. (2016). Penerapan Pendekatan Pakem untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Mahasiswa dalam Mata Kuliah Pengembangan Kepribadian Guru. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1(2), 155–172.
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum dengan Memanfaatkan Media PhET Simulation dan LKM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak pada Minat dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 53–60.
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.105>
- Trianto. (2007). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivisme*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Wekke, I. S., & Astuti, R. W. (2017). Kurikulum 2013 di Madrasah Ibtidaiyah : Implementasi di Wilayah Minoritas Muslim. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 2(1), 33–39.
<https://doi.org/10.24042/tadris.v2i1.1736>
- Yuliani, H. (2017). Pembelajaran Fisika Menggunakan Media Animasi Macromedia Flash-MX dan Gambar untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 13–21.
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.596>

PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI): DAMPAK TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA

Tri Ariani

STKIP PGRI Lubuklinggau, Indonesia; e-mail: triariani.ta@gmail.com

Diterima: 17 Juli 2017. Disetujui: 5 Oktober 2017. Dipublikasikan: 28 Oktober 2017

Abstract: *The research aims to know the influence of students studying physics by using cooperative learning model Team Assisted Individualization (TAI) type in learning physics on class X SMAN 8 Lubuklinggau the Academic Year 2016/2017. This type of research is experimental research, the research design used in the form of pre-test and post-test control group design. Data collection techniques in this research are essay test in the form of as much as seven items. The essay is to determine students' learning outcomes in the cognitive domain. The samples were taken from class X.1 and class X.2. The average value of the experimental class in initial tests was at 40.64 and 83.41 for the final test. While the average value of the initial test in control class was at 32.16 and for the final test at 75.73. With $t = 2.604$ $df = 48$ and $\alpha = 0.05$, t_{table} value is 1.684. So $t_{count} > t_{table}$, then accept and reject H_0 H_a . Based on this analysis we can conclude the results of the experimental class which is learning using cooperative learning model Assisted Individualization Team (TAI) type is higher than the average value of the control class that using conventional cooperative learning.*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hasil belajar fisika siswa pada ranah kognitif dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Team Assisted Individualization (TAI) siswa kelas X SMA Negeri 8 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2016/2017. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, dengan desain penelitian berbentuk pre-test dan post-test kontrol group design. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes berbentuk soal essay sebanyak 7 butir soal. Kelas sampel diambil kelas X.1 dan kelas X.2. Nilai rata-rata kelas eksperimen pada tes awal sebesar 40,64 dan tes akhir sebesar 83,41. Sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol pada tes awal sebesar 32,16 dan pada tes akhir sebesar 75,73. Dengan $t_{hitung} = 2,604$ $dk = 48$ dan $\alpha = 0,05$, maka nilai t_{tabel} adalah 1,684. Jadi $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka terima H_a dan tolak H_0 . Berdasarkan analisis tersebut dapat disimpulkan ada pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Team Assisted Individualization (TAI) terhadap hasil belajar fisika siswa.*

© 2017 Pendidikan Fisika, FTK UIN Raden Intan Lampung

Kata Kunci: *fisika, hasil belajar, kognitif, kooperatif tipe team assisted individualization.*

PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan penting untuk menjamin kelangsungan hidup suatu negara dan bangsa (Herlanti, Rustaman, Rohman, & Fitriani, 2012). Pendidikan menuntut guru untuk mengembangkan potensi siswa berdasarkan standar kompetensi yang ada. (Yulianti & Putra, 2012). Pendidikan yang bermutu, akan menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing tinggi. (Gumrowi, 2016).

Fisika merupakan hasil kegiatan manusia berupa pengetahuan, gagasan

dan konsep yang terorganisasi tentang alam sekitar yang diperoleh dari serangkaian pengalaman melalui proses ilmiah (Perdana, 2017). Fisika diperlukan dalam kehidupan sehari-hari, namun tidak sedikit orang yang menganggap fisika sebagai ilmu yang kurang menarik. Hal ini disebabkan fisika erat hubungannya dengan ide-ide atau konsep-konsep abstrak yang membutuhkan penalaran ilmiah. Kesulitan untuk memahami konsep-konsep fisika yang dialami oleh siswa bukan hanya karena faktor materi yang disampaikan, tapi siswa kurang

dilibatkan dalam proses belajar mengajar. (Komikesari, 2016)

Berdasarkan hasil pra penelitian beberapa penyebab rendahnya hasil belajar yaitu pemilihan metode dan media pembelajaran yang digunakan oleh guru pada proses pembelajaran sangat kurang tepat dan pengelolaan kegiatan pembelajaran yang masih belum dapat membangkitkan motivasi belajar siswa secara optimal (Gumrowi, 2016a). Strategi pembelajaran yang digunakan di sekolah akan berhubungan langsung dengan keberhasilan proses pembelajaran siswa (Erlinda, 2017).

Terdapat beberapa permasalahan yaitu pembelajaran yang digunakan masih menggunakan metode tanya jawab dan ceramah, sehingga pembelajaran berpusat pada guru. Selain itu hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika belum sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini terlihat dari nilai ulangan harian pada siswa tahun pelajaran 2015/2016 dari 123 siswa. Hanya 52 siswa (39%) yang sudah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sedangkan 71 siswa (61%) belum mencapai KKM yang ditetapkan oleh sekolah yaitu 75. Pada dasarnya, guru fisika di SMA Negeri 8 Lubuklinggau sudah mengupayakan perbaikan dalam proses pembelajaran akan tetapi hasil yang diperoleh belum optimal.

Proses pembelajaran itu sendiri berupa hubungan interaksi antara siswa, guru, perlengkapan dan kurikulum. Suatu kegiatan pembelajaran dapat dikatakan berjalan dengan baik dan efektif apabila hubungan interaksi tersebut dapat saling mendukung. Guru sebagai salah satu komponen hubungan interaksi pada proses pembelajaran, bertugas membimbing dan mengarahkan siswa belajar dan bagaimana supaya mendapatkan hasil belajar yang maksimal. Besar kecilnya peranan guru dalam proses pembelajaran untuk mencapai hasil belajar yang baik sangat tergantung pada tingkat penguasaan

materi, pemilihan pendekatan, metode yang digunakan dan model pembelajaran yang akan dipakai. (Khusaini, 2017). Sains tidak hanya menyampaikan apa yang kita ketahui, tetapi lebih jauh lagi bagaimana kita menjadi tahu dan mengapa kita mempercayainya. (Herlanti et al., 2012). Proses mengingat kembali tentang apa yang telah terlupa dan mengingat untuk memahami ilmu pengetahuan baru dalam proses berpikir seseorang (Saregar, Latifah, & Sari, 2016)

Proses pembelajaran yang baik seharusnya banyak melibatkan siswa, sehingga siswa mempunyai peran penting dalam kegiatan belajar mengajar. Tetapi, dilihat dari kondisi siswa saat proses pembelajaran sering ditemukan hampir keseluruhan siswa banyak terdiam diri dan kurang percaya diri dalam mengeluarkan pendapatnya. Apabila guru memberikan pertanyaan dijawab serentak, hal ini membuktikan bahwa siswa kurang percaya diri dalam menjawab pertanyaan secara individu. Siswa juga tidak berani bertanya kepada guru jika tidak mengerti padahal guru telah memberikan kesempatan dan mereka lebih berani bertanya kepada sesama temannya. Kemudian saat guru bertanya hanya siswa-siswa tertentu yang merespon yang lainnya berdiam diri dan mengerjakan kegiatan lain yang tidak berhubungan dengan pembelajaran yang berlangsung. (Wardani, Suwatra, & Wirya, 2015)

Pembelajaran kooperatif tipe TAI ini merupakan suatu model pembelajaran yang mengkombinasikan pembelajaran kooperatif dengan pembelajaran individual (Hermawan & Paloloang, 2014; Saregar, Diani, & Kholid, 2017). Model pembelajaran kooperatif dapat melibatkan siswa secara aktif diantaranya adalah *Team Assisted Individualization*. Dalam model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) adalah siswa dituntut aktif dalam kelompoknya. (Abidin, 2013) menyebutkan beberapa kelebihan dan kelemahan model

pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI), kelebihanannya diantaranya : 1) Siswa akan termotivasi belajar karena hasil belajar dinilai secara teliti dan cepat, 2) para siswa terbina kemampuan komunikasinya, 3) perilaku yang mengganggu dan konflik antar pribadi akan berkurang melalui penanaman prinsip kerja kooperatif, 4) program ini sangat membantu siswa yang lemah dan sekaligus meningkatkan prestasi belajar siswa secara keseluruhan. Sedangkan kelemahan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) diantaranya: 1) diperlukan media pembelajaran yang lengkap dan memadai, 2) waktu yang lama untuk pembuatan perangkat pembelajaran, 3) diperlukan kinerja kritis evaluatif dari guru selama siswa bekerja dalam kelompok. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh hasil belajar fisika siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) pada siswa kelas X SMA Negeri 8 Lubuklinggau.

LANDASAN TEORI

1. Model Pembelajaran Kooperatif

Fathurrahman menjabarkan model pembelajaran kooperatif adalah bentuk pembelajaran yang menggunakan pendekatan melalui kelompok kecil siswa untuk bekerja sama dan memaksimalkan kondisi belajar dalam mencapai tujuan belajar (Fathurrohman, 2015). Model pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran berorientasi pada tiap individu menyambung pencapaian tujuan individu mencapai tujuan bersama. Eggen and Kauchak dalam (Trianto, 2013) menjabarkan bahwa model pembelajaran kooperatif merupakan sebuah kelompok strategi pengajaran yang melibatkan

siswa bekerja secara berkolaborasi untuk mencapai tujuan bersama.

Rusman menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) merupakan bentuk pembelajaran dengan cara siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari empat sampai enam orang dengan struktur kelompok yang bersifat *heterogen*. Pada hakikatnya *cooperavite learning* sama dengan kerja kelompok, oleh karena itu, banyak guru yang mengatakan tidak ada sesuatu yang aneh dalam pembelajaran kooperatif karena mereka beranggapan telah biasa melakukan pembelajaran *cooperative learning* dalam bentuk belajar kelompok. (Rusman, 2013)

2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI)

Model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) yang dikembangkan oleh Slavin (1995) merupakan salah satu model pembelajaran yang menggunakan kelompok yang heterogen yang terdiri dari 4-5 orang yang saling bekerja sama dalam kelompok-kelompok mereka untuk memecahkan masalah. Model *Team Assisted Individualization* (TAI) merupakan salah satu dari model pembelajaran kooperatif yang di bentuk dari kelompok-kelompok kecil dalam kelas yang heterogen dalam setiap kelompok dan diikuti dengan pemberian bantuan dari siswa yang pandai anggota kelompok secara individual bagi peserta didik yang memerlukan. (Tinungki, 2015)

Tabel 1. Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI

Unsur Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI)	Langkah-langkah pembelajaran
1. <i>Teams</i>	Pembentukan kelompok di mana siswa dibagi

Unsur Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI)	Langkah-langkah pembelajaran
	menjadikelompok kecil yang beranggotakan 4-5 orang.
2. <i>Placement test</i>	Prosedur pembentukan berdasar <i>pre-test</i> himpunan dan rangking berdasarkan perolehan nilai.
3. <i>Teaching Group</i>	a. Pembagian <i>handout</i> untuk masing-masing siswa. b. Penjelasan secara singkat pokok materi yang akan dibahas pada pertemuan itu oleh guru.
4. <i>Student Creative</i>	Siswa belajar secara individu materi yang terdapat pada <i>handout</i> dan mengerjakan soal.
5. <i>Team study</i>	Siswa berdiskusi tentang materi dan mengoreksi jawaban dengan teman satu kelompok.
6. <i>Whole-class Units</i>	a. Perwakilan kelompok maju untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok. b. Kelompok lain memberikan tanggapan pertanyaan. c. Evaluasi hasil diskusi dan penyempurnaan jawaban siswa oleh guru.
7. <i>Facts test</i>	Pelaksanaan tes akhir dan siswa mengerjakannya secara individu.

Unsur Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Assisted Individualization</i> (TAI)	Langkah-langkah pembelajaran
8. <i>Teams Scores and Team Recognition</i>	Pengumuman skor tiap kelompok selama satu siklus dan pemberian penghargaan bagi kelompok super, kelompok hebat, dan kelompok baik.

(Fathurrohman, 2015)

Skor kelompok diperoleh dengan menghitung rata-rata skor peningkatan individu. Pemberian skor berguna untuk memotivasi siswa. Diperoleh dengan menghitung selisih antara skor tes dasar dan skor tes agar bekerja keras memperoleh hasil yang lebih baik dibandingkan dengan hasil yang telah dicapai sebelumnya. Skor peningkatan individu akhir. Dari selisih nilai yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Skor Peningkatan Individu

No.	Nilai Tes	Skor Perkembangan
1.	Lebih dari 10 poin di bawah skor awal	0 poin
2.	10 poin di bawah sampai 1 poin di bawah skor awal	10 poin
3.	Skor awal sampai 10 poin diatas skor awal	20 poin
4.	Lebih dari 10 poin dari skor awal	30 poin
5.	Nilai sempurna (tanpa memperhatikan skor awal)	30 poin

(Fathurrohman, 2015)

3. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI)

Abidin (2014) Seperti halnya metode lain, metode belajar kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) memiliki kelebihan- kelebihan dan kelemahan.

- a. Kelebihan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI)
- 1) Siswa akan termotivasi belajar karena hasil belajar dinilai secara teliti dan cepat.
 - 2) Para siswa terbina kemampuan komunikasinya.
 - 3) Perilaku yang mengganggu dan konflik antar pribadi akan berkurang melalui penanaman prinsip kerja kooperatif.
 - 4) Program ini sangat membantu siswa yang lemah dan sekaligus meningkatkan prestasi belajar siswa secara keseluruhan.
- b. Kelemahan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI)
- 1) Diperlukan media pembelajaran yang lengkap dan memadai.
 - 2) Waktu yang lama untuk pembuatan perangkat pembelajaran.
 - 3) Diperlukan kinerja kritis evaluatif dari guru selama siswa bekerja dalam kelompok.

METODE PENELITIAN

Sugiyono menjabarkan metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2013). Berdasarkan hal tersebut terdapat empat kunci yang perlu diperhatikan yaitu, cara ilmiah, data, tujuan dan kegunaan. Metode eksperimen merupakan salah satu metode yang cocok digunakan untuk meningkatkan motivasi dan aktivitas peserta didik dalam pembelajaran (Marlinda, Halim, Maulana, 2016).

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan metode penelitian eksperimen. Desain penelitian yang digunakan berbentuk *pre-test and post-test control group design*. Desain ini melibatkan dua kelompok kelas, yaitu kelompok pertama adalah kelompok eksperimen satu yang belajar dengan menggunakan model

pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan kelompok kedua adalah kelompok kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Dalam hal ini model pembelajaran konvensional yang digunakan adalah metode ceramah.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 8 Lubuklinggau yang berjumlah 123 orang. Penelitian ini mengambil sampel sebanyak dua kelas yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan cara *simple random sampling*. Alasan menggunakan *simple random sampling* ini karena semua populasi kelas X homogen dan semua populasi memiliki peluang yang sama untuk menjadi sampel. Dalam hal ini kelas X.1 sebagai kelas eksperimen 1 dan kelas X.2 sebagai kelas control. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes, tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk soal essay, dengan jumlah 7 soal yang dipakai. Analisis data dilakukan untuk mengetahui hipotesis diterima atau ditolak, maka data diuji dengan menggunakan t-tes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Deskripsi data yang dimaksud adalah untuk memberikan gambaran secara umum mengenai data yang diperoleh di lapangan. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini ada dua kelas yaitu, kelas X.1 sebagai kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) dan kelas X.2 sebagai kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Sebelum pelaksanaan penelitian ini terlebih dahulu dilaksanakan uji coba instrumen. Pada tanggal 23 Juli 2016 peneliti melakukan uji coba instrumen terhadap siswa kelas XI IPA.1 SMA Negeri 8 Lubuklinggau dengan jumlah siswa 20 orang. Dari hasil uji kelayakan

soal, dari 10 butir soal menjadi 7 butir soal yang layak untuk dijadikan instrumen tes. Untuk jumlah perlakuan tatap muka dalam penelitian ini yaitu sebanyak empat kali pertemuan yaitu dengan rincian 2 (dua) kali pertemuan mengajar 1 (satu) kali *pre-test* dan 1 (satu) kali *post-test*.

Pemberian *pre-test* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Setelah kemampuan awal siswa diketahui, dilanjutkan dengan pemberian perlakuan pada siswa, kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) untuk kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional kelas kontrol.

Penelitian dilakukan *post-test* untuk mengetahui hasil akhir siswa. Pemberian perlakuan yang berbeda karena ingin membuktikan hipotesis. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah “ada pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) terhadap hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 8 Lubuklinggau tahun pelajaran 2016/2017”.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil *Pre-test* Kelaseksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Uraian	Kelas Eksperimen	Kelas kontrol
1.	Jumlah siswa	25	25
2.	Nilai rata-rata	40,64	32,16
3.	Nilai tertinggi	57,33	54,67
4.	Nilai terendah	24	21,33
5.	Simpangan baku	8,46	9,35

Berdasarkan tabel 3 dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata kelompok eksperimen 45 dan nilai rata-rata kelompok kontrol 35,61.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Nilai *Pre-test*

Kelas Eksperimen	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	5,15	11,070	Normal
Kontrol	9,06	11,070	Normal

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Nilai *Pre-test*

Data	F_{hitung}	F_{tabel}	Kesimpulan
<i>Pre-test</i>	1,27	1,98	Homogen

Berdasarkan tabel 5 nilai F_{tabel} dengan derajat kebebasan untuk pembilang $dk = 25-1 = 24$, dan derajat kebebasan untuk penyebut $dk = 25-1 = 24$, dan $\alpha = 0,05$. Maka $F_{tabel} = 1,98$. $F_{hitung} = 1,27$ dan $F_{hitung} < F_{tabel}$, dengan demikian kedua kelas *pre-test* (kelas eksperimen dan kelas kontrol) adalah homogen. Untuk mengetahui perhitungan uji homogenitas.

Tabel 6. Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata *Pre-test*

Data	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
<i>Pre-test</i>	1,81	2,021	$t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima

Berdasarkan $dk = 48$ dan $\alpha = 0,05$, maka nilai t_{tabel} adalah 2,021. Jadi $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima. Artinya kedua rata-rata skor *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama.

Tes akhir siswa (*post-test*) juga digunakan untuk mengetahui perbandingan hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil *Post-test*

No	Uraian	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Jumlah Siswa	25	25
4	Nilai Rata-rata	83,41	75,73
5	Simpangan Baku	12,00	8,84

Berdasarkan tabel 7 dari hasil rekapitulasi data *post-test* dapat dinyatakan siswa mengalami peningkatan belajar setelah masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi perlakuan dengan nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 83,41 dan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 75,73. Dari data tersebut menunjukkan selisih nilai rata-rata *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 7,68.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Nilai *Post-test*

Kelas Eksperimen	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	8,40	11,070	Normal
Kontrol	1,45	11,070	Normal

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas Nilai *Post-test*

Data	F_{hitung}	F_{tabel}	Kesimpulan
<i>Post-test</i>	1,84	1,98	Homogen

Berdasarkan tabel 8 nilai F_{tabel} dengan derajat kebebasan untuk pembilang $dk = 25-1 = 24$, dan derajat kebebasan untuk penyebut $dk = 25-1 = 24$, dan $\alpha = 5\%$. Maka $F_{tabel} = 1,98$. $F_{hitung} = 1,84$ dan $F_{hitung} < F_{tabel}$, dengan demikian kedua kelas *post-test* (kelas eksperimen dan kelas kontrol) adalah homogen.

Tabel 10. Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata *Post-test*

Data	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
<i>Post-test</i>	2,604	1,684	$t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Berdasarkan tabel 10 menunjukkan bahwa hasil analisis uji t pada kemampuan akhir siswa adalah dengan $dk = 48$, dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ maka nilai t_{tabel} adalah 1,684. Jadi $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka terima H_a dan tolak H_0 . Dengan kata lain “ada pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) terhadap hasil belajar fisika”.

Tabel 11. Nilai Rata-rata (\bar{x}) dan Simpangan Baku (s) Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Data	Eksperimen		Kontrol	
	Nilai Rata-rata (\bar{x})	Simpangan Baku	Nilai Rata-rata (\bar{x})	Simpangan Baku
<i>Pre-test</i>	40,64	8,46	32,16	9,35
<i>Post-test</i>	83,41	12,00	75,73	8,84

Berdasarkan tabel 11, dapat dijelaskan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen hasil *pre-test* adalah 40,64 dan hasil *post-*

test adalah 83,41, untuk simpangan baku hasil *pre-test* 8,46 dan hasil *post-test* 12,00. Sedangkan kelas kontrol nilai rata-rata *pre-test* adalah 32,16 dan *post-test* 75,73 untuk simpangan baku *pre-test* 9,35 dan *post-test* adalah 8,84. Sehingga dapat dikatakan, bahwa nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) lebih tinggi dari nilai rata-rata kelas kontrol dilihat dari nilai rata-rata hasil *pre-test* dan *post-test*

Pembahasan

Hasil kuis siswa yang di jarkan dengan menggunakan model pembelajaran tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) terdapat satu kelompok yang mendapat penghargaan super dengan poin peningkatan kelompok (PKK) sebesar 26 jumlah skor kelompok adalah 130 diraih kelompok 1. Satu kelompok mendapat penghargaan hebat dengan poin peningkatan kelompok (PPK) sebesar 22 diraih kelompok 3 dengan skor kelompok berjumlah 110. Tiga kelompok lainnya mendapat penghargaan baik diraih oleh kelompok 4, 2, dan 5 dengan poin peningkatan kelompok (PPK) berturut-turut sebesar 18, 12, dan 8. Jumlah skor yang diraih oleh kelompok berturut-turut adalah 90, 60 dan 40.

Penggunaan model pembelajaran tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) siswa merasa tertantang untuk belajar lebih aktif, berusaha untuk percaya diri secara individual maupun interaksi sesama kelompok, serta ingin selalu mengembangkan kemampuan sehingga siswa dapat memperoleh hasil belajar yang baik (Saregar et al., 2017; Wardani et al., 2015). Abidin (2013) menyatakan bahwa siswa yang di jarkan menggunakan model pembelajaran tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) akan termotivasi belajar karena hasil belajar dinilai secara teliti dan cepat dan siswa terbina kemampuan komunikasinya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dilihat dari bukti uji hipotesis dengan $t_{hitung} = 2,604$ dan $t_{tabel} = 48$, taraf signifikan $\alpha = 5\%$ maka nilai t_{hitung} adalah 1,684. Jadi $t_{hitung} > t_{tabel}$, ($2,604 > 1,684$), maka terima H_a dan tolak H_0 . Maka, dapat disimpulkan ada pengaruh hasil belajar fisika siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI).

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka peneliti menyampaikan saran-saran kiranya dapat dipertimbangkan untuk kelangsungan proses pembelajaran selanjutnya, yaitu:

1. Siswa diharapkan lebih aktif, berani dan percaya diri dalam mengungkapkan gagasannya dalam menjawab pertanyaan dan bisa bertindak sebagai guru bagi teman-temannya. Serta dapat menyelesaikan soal-soal yang diberikan oleh guru secara berkelompok dan saling bekerja sama dan tetap semangat dalam pembelajaran.
2. Guru diharapkan dapat memperbaiki dan meningkatkan sistem pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran yang bervariasi agar siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran.
3. Sekolah diharapkan lebih memperhatikan sarana dan prasarana berupa buku-buku pelajaran guna untuk menunjang kegiatan proses belajar mengajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin. (2013). *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Erlinda, N. (2017). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa melalui Model Kooperatif Tipe Team Game Tournament pada Mata Pelajaran Fisika di SMK. *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 2(1), 47–52. <https://doi.org/10.24042/tadris.v2i1.1738>
- Fathurrohman. (2015). *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Gumrowi, A. (2016a). Meningkatkan Hasil Belajar Listrik Dinamik menggunakan Strategi Pembelajaran Team Assisted Individualization melalui Simulasi Crocodile Physics. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 105–111. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.110>
- Gumrowi, A. (2016b). Strategi Pembelajaran melalui Pendekatan Kontekstual dengan Cooperative Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Gelombang Siswa Kelas XII MAN 1 Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 183–191. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.118>
- Herlanti, Y., Rustaman, N. Y., Rohman, I., & Fitriani, A. (2012). Kualitas Argumentasi pada Diskusi Isu Sosiosaintifik Mikrobiologi melalui Weblog. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2), 168–177.
- Hermawan, H., & Paloloang, B. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V SDN 4 Bajugan Pada Operasi Hitung Campuran. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*, 4(9), 44–60.
- Khusaini. (2017). Analysis of Prospective Physics Teachers' Feedback on Online Peer-Assesment. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 13(1), 41–48. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v13i1.6>

509

- Komikesari, H. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Siswa pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division. *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1(1), 15–22.
- Marlinda. Abdul Halim. Ilham Maulana. (2016). Perbandingan Penggunaan Media Virtual Lab PhET (Physics Education Tekhnology) dengan Metode Eksperimen terhadap Motivasi dan Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 69–82.
- Perdana, A. S. S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Discovery Learning Berbantuan PhET Interactive Simulations pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(1), 73–79.
- Rusman. (2013). *Model-model pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru Edisi Kedua*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Saregar, A., Diani, R., & Kholid, R. (2017). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran ATI (Aptitude Treatment Interaction) Dan Model Pembelajaran TAI (Team Assisted Individualy): Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa, 3(1), 28–35.
- Saregar, A., Latifah, S., & Sari, M. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran CUPs: Dampak terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 233–243.
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>
- Sugiyono. (2013). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Tinungki, G. M. (2015). The Role of Cooperative Learning Type Team Assisted Individualization to Improve the Students ' Mathematics Communication Ability in the Subject of Probability Theory. *Journal Of Education and Practice*, 6(32), 27–31.
- Trianto. (2013). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Wardani, N. C. A., Suwatra, I. W., & Wirya, N. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Team Assisted Individualization (TAI) terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran IPA pada Siswa Kelas VII Tahun Ajaran 2014/2015 di SMP NEGERI 1 BANJAR. *Jurnal Edutech*, 2(1).
- Yulianti, D., & Putra, N. M. D. (2012). Upaya Mengembangkan Learning Community Siswa Kelas X SMA melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbasis CTL pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 57–62.

PENGEMBANGAN PROGRAM PEMBELAJARAN FISIKA SMA BERBASIS *E-LEARNING* DENGAN *SCHOOLGY*

Ismu Wahyudi

Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Lampung, Bandar Lampung; email: Kiss_mu18@yahoo.com

Diterima: 13 Juni 2017. Disetujui: 16 September 2017. Dipublikasikan: 28 Oktober 2017

Abstract: *E-learning gives alternative solution for some educational problems, with the function which can adjust as necessary, as a supplement, complement, and substitution teaching-learning. The learning process by online used e-learning can make the students learn will independently so that teaching-learning can change the students centered learning. This research was conducted to develop teaching-learning in physics senior high school, based e-learning on technology in Lampung. The research design used to research and development model started with doing need assessment, identification of resources, identification product specification, product development, internally tested to see validation of product, external tested to see the use of the product, and the last stage production. The result of the tested the product showed that had validated by an expert, proper to used and interested (3,25); easy to use (3,24); and useful (3,31). The product was effectively tested to use in teaching learning with percentage 88,82%.*

Abstrak: E-Learning memberikan solusi alternatif bagi permasalahan pendidikan, dengan fungsi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan, baik sebagai suplemen, komplemen, serta substitusi kegiatan pembelajaran. Proses pembelajaran secara online menggunakan E-Learning dapat melatih peserta didik untuk belajar secara mandiri, sehingga pembelajaran dapat beralih kepada pembelajaran yang berpusat pada siswa. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan program pembelajaran fisika SMA berbasis e-learning dengan schoology di Lampung. Desain penelitian menggunakan model penelitian dan pengembangan, yang dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan, identifikasi sumber daya, identifikasi spesifikasi produk, pengembangan produk, uji internal untuk melihat kelayakan produk, uji eksternal untuk melihat kebermanfaatan produk, dan tahap terakhir produksi. Hasil dari uji produk menunjukkan bahwa produk tervalidasi ahli, layak digunakan dan menarik (3,25); mudah digunakan (3,24); dan bermanfaat (3,31). Produk teruji efektif digunakan dalam pembelajaran dengan persentase mencapai 88,82%.

© 2017 Pendidikan Fisika, FTK UIN Raden Intan Lampung

Kata kunci: *blended learning, e-learning, pembelajaran dengan schoology*

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran yang mampu melibatkan siswa untuk aktif melakukan kegiatan belajar, akan bermakna bagi peserta didik sehingga diharapkan mampu menumbuhkan nilai-nilai yang dibutuhkan siswa dalam menempuh kehidupan. Asyhari (2015) mengungkapkan bahwa Siswa harus dibekali dengan kemampuan untuk belajar sepanjang hayat, belajar dari aneka sumber, belajar bekerja sama, beradaptasi, dan menyelesaikan masalah. Untuk itu, paradigma pembelajaran harus diubah dan memosisikan siswa sebagai pusat belajar (*student centered*), di mana

siswa belajar mengonstruksi pengetahuannya sendiri berdasarkan fenomena alam yang terjadi di sekitarnya (Jayanti, Romlah, & Saregar, 2016; Saregar & Sunarno, 2013).

Berdasarkan hasil prapenelitian beberapa penyebab rendahnya hasil belajar yaitu pemilihan metode dan media pembelajaran yang digunakan oleh guru pada proses pembelajaran sangat kurang tepat dan pengelolaan kegiatan pembelajaran yang masih belum dapat membangkitkan motivasi belajar siswa secara optimal (Gumrowi, 2016). Komponen-komponen peningkatan mutu tersebut meliputi; *performence* guru,

penguasaan materi dan kurikulum, penggunaan metode mengajar, pendayagunaan media atau alat dan fasilitas pendidikan, penyelenggaraan pembelajaran dan evaluasi, serta pelaksanaan kegiatan kurikuler dan ekstra-kurikuler (Kemendikbud, 2014).

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif (Sukiman, 2012).

Membuat sebuah keputusan untuk terus berinovasi dalam pembelajaran merupakan pilihan yang harus dipilih oleh semua pendidik (Asyhari & Diani, 2017). Untuk itu, guru mengemban tugas penting, yang harus secara terus-menerus berinovasi dalam mengembangkan media pembelajaran. Inovasi dalam pengembangan media pembelajaran pada masa kemajuan teknologi informasi dan komunikasi secara nyata mendorong lahirnya konsep dan mekanisme pembelajaran berbasis TIK. Konsep yang kemudian dikenal sebagai *e-learning* ini telah mengubah cara belajar mengajar tradisional lewat tatap muka di ruang kelas menjadi pembelajaran berbasis *online*. Tentu kehadiran *e-Learning* menjanjikan harapan baru sebagai solusi alternatif bagi permasalahan pendidikan dan pembelajaran. Implementasinya, *e-learning* dapat disesuaikan fungsinya dengan kebutuhan, dapat sebagai suplemen, komplemen, serta sebagai substitusi kegiatan pembelajaran di kelas.

Indonesia berada di peringkat kedua setelah Filipina dalam hal pesatnya pertumbuhan pengguna internet di dunia. Berdasarkan laporan Simon Kemp dalam *Southeast Asia Digital in 2015*, hingga November 2015 pengguna internet telah mencapai 88,1 juta orang atau sekitar 34 % dari total jumlah penduduk Indonesia

(Irwandani, 2016). Survei menunjukkan bahwa akses internet dapat meningkatkan integritas murid dalam proses pembelajaran (Suana, Maharta, Nyeneng, & Wahyuni, 2017). Adanya teknologi yang terjadi pada saat ini telah membuka jalan bagi para pendidik dan juga teknolog pendidikan untuk mengkaji ulang masalah-masalah yang timbul dalam bidang pendidikan yang ada pada saat ini (Yuberti, 2015). Setiawan, et al. (2014) mengungkapkan bahwa melalui dukungan perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi serta tuntutan kompetisi global, *e-learning* dirasakan tidak sekedar media alternatif dalam melaksanakan pembelajaran, akan tapi *e-learning* telah diposisikan sebagai *tools* untuk mencapai kompetensi kompetitif global.

Salah satu fasilitas teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran yaitu *electronic learning* atau *e-learning*. *e-learning* merupakan media pembelajaran yang digunakan untuk menyampaikan bahan ajar kepada siswa dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Siswa dapat belajar mandiri dengan penggunaan *e-learning* sebagai media pembelajaran, sehingga aktivitas siswa menjadi pusat dalam pembelajaran. Pembelajaran dengan menggunakan *e-Learning* menuntut siswa untuk lebih mandiri dalam belajar, dengan demikian pembelajaran dengan *e-learning* dapat meningkatkan aktivitas siswa. (Purwaningsih, Rosidin, & Wahyudi, 2014)

Sistem *e-learning* semakin berkembang dan telah diimplementasikan di berbagai institusi pendidikan di dunia. Basori dalam Chidayati, dkk. (2017) mengungkapkan bahwa di Amerika Serikat, *e-Learning* telah digunakan hampir 90% pada setiap tingkat satuan pendidikan yang memiliki lebih dari 10.000 siswa. Berdasarkan manfaat dan kemudahan *e-learning*, maka munculah berbagai model pengembangan *e-learning*. Mulaidari yang hanya sekedar berbasis *power point* di kelas, menuju

esistem *Learning Management System* (LMS). Wijayanti (2017) mengungkapkan bahwa terdapat beberapa jenis LMS yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran diantaranya adalah *Schoology*, *Learnboos*, *Edmodo*, *Moodle* dan lain-lain. Diantara yang lain LMS *schoology* salah satu situs yang mampu menggabungkan jejaring sosial dan LMS, berbentuk *web* sosial yang menawarkan pembelajaran sama seperti di dalam kelas secara gratis dan media sosial.

Menurut Horton dalam Ramadhani (2012) *e-learning* adalah segala pemanfaatan atau penggunaan teknologi internet dan web untuk menciptakan pengalaman belajar. *e-learning* dapat dipandang sebagai suatu pendekatan yang inovatif untuk dijadikan sebuah desain media penyampaian yang baik, terpusat pada pengguna, interaktif dan sebagai lingkungan belajar yang terbuka, fleksibel dan distributif. Banyak manfaat *e-learning* dan fasilitas yang tersedia pada LMS yang dapat mendukung proses pembelajaran, namun hanya sedikit guru yang dapat memanfaatkannya dalam mendukung pembelajaran di kelas.

Pembelajaran dengan *e-learning* dapat membimbing peserta didik untuk belajar secara mandiri sehingga pembelajaran dapat beralih dari pembelajaran yang berorientasi pada guru (*teacher centered*), menjadi pembelajaran yang berorientasi pada siswa (*student centered*). Kurniawan (2014) mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan berbantuan *website* dapat menjadikan pembelajaran tersebut berpusat pada siswa. Siswa secara mandiri bertanggung jawab untuk pembelajarannya. Pembelajaran dengan *e-learning* akan menjadikan siswa aktif memainkan peranan dalam pembelajarannya. Siswa akan berusaha dan berinisiatif dalam merencanakan dan mencari materi secara mandiri. Sehingga dengan menggunakan *e-learning* dapat memperkaya nilai belajar secara

konvensional dan memperkuat model belajar konvensional melalui pengayaan konten dan pengembangan teknologi pendidikan.

E-learning menurut Oetomo dalam Darmawan (2014) merupakan suatu konsep dalam upaya mengintegrasikan proses pembelajaran tradisional (*traditional learning*), pembelajaran jarak jauh (*distance learning*), dan pembelajaran yang memadukan berbagai model pembelajaran (*blended learning*), yang mengkombinasikan berbagai model pembelajaran yang ditujukan guna mengoptimalkan proses dan layanan pembelajaran baik jauh, tradisional, bermedia, bahkan berbasis komputer. Siswa yang belajar dapat memanfaatkan fasilitas bahan ajar *online*, kemudian dicetak dan *download* serta dipelajari secara klasikal baik di kelas maupun diluar kelas, setelah itu mereka diskusi dengan bantuan media cetak, elektronik, maupun online.

Blended learning menurut Harding dan Wood dalam Pertiwi, et al., (2014) pada dasarnya merupakan pengembangan lebih lanjut dari metode *e-learning*, yaitu penggabungan pembelajaran secara tatap muka dan secara virtual. *Blended learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan pembelajaran tradisional tatap muka dan pembelajaran jarak jauh yang menggunakan sumber belajar *online* dan beragam pilihan komunikasi yang dapat digunakan guru dan siswa. Pelaksanaan *blended learning* ini memungkinkan penggunaan sumber belajar *online*, terutama yang berbasis *web*, tanpa meninggalkan kegiatan tatap muka, sehingga dengan *blended learning*, pembelajaran akan menjadi lebih bervariasi dan bermakna. Lebih lanjut Rossett, dkk. (2003) menjelaskan bahwa dalam penerapannya *blended learning* menggabungkan berbagai sumber secara fisik dan *virtual* dengan pendekatan seperti tabel 1.

Tabel 1. Pendekatan *Blended Learning*

Live face-to-face (formal)	Live face-to-face (informal)
1. Instructor-led classroom	1. Collegial connection
2. Workshops	2. Work teams
3. Coaching/monitoring	3. Role modeling
4. On-the-job (OTJ) training	
Virtual collaboration/synchronous	Virtual collaboration/asynchronous
1. Live e-learning classes	1. E-mail
2. E-mentoring	2. Online bulletin boards
	3. Listservs
	4. Online communities
Self-paced learning	Performance support
1. Web learning modules	1. Help systems
2. Online resources links	2. Print job aids
3. Simulations	3. Knowledge database
4. Scenarios	4. Documentation
5. Video and audio CD/DVDs	5. Performance/decision support tools
6. Online self-assessments	
7. Workbooks	

Schoology merupakan salah satu dari beberapa LMS yang memberikan fasilitas kepada guru dan peserta didik untuk saling berinteraksi dalam lingkungan belajar melalui jejaring sosial *online*. Menurut Juniarti, et al., (2014) melalui *Schoology*

nantinya peserta didik dapat mengunduh materi pelajaran, mengerjakan kuis, ujian, dan mengumpulkan tugas yang diberikan oleh guru. Fatur (2013) mengidentifikasi kelebihan *Schoology* dibandingkan jenis LMS yang lain, seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kelebihan LMS *Schoology*

PERBANDINGAN SISTEM (1)	Edmodo(2)	LearnBoost(3)	Schoology(4)
ARCHITECTURE	√	√	√
Sistem Kepengurusan Pembelajaran (LMS)	√	√	√
100% <i>Cloud-based</i>	√	√	√
Hubungan Sosial	√	√	√
ALAT PEMBELAJARAN	√	√	√
Pembelajaran Teratur & Pembelajaran Mandiri	X	√	√
Komunitas (<i>Learning Community</i>)	√	√	√
Media Komunikasi	√	√	√
<i>Micro-Blogging</i>	√	√	√
<i>Content Migration & Imports</i>	√	√	√
ALAT KEPENGURUSAN	√	√	√
Keabsahan (<i>Autentification - SSO</i>)	X	√	√
Pendaftaran Pengguna dan Pendaftaran Kursus	√	√	√
Kesesuaian Tema	X	X	√
Menentukan Peranan, Kebenaran, dan <i>Setting</i>	X	√	√
Menyediakan Google Apps	X	√	√

Schoology memungkinkan kolaborasi berbagai data individu, kelompok, dan diskusi kelas sehingga *schoology* sangat cocok dijadikan sebagai media pembelajaran pendukung menggunakan *e-learning* (Purwaningsih et al., 2014). Implementasi *e-learning* dengan *schoology* dalam pembelajaran fisika akan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat berinteraksi sosial sekaligus belajar. Sehingga, perlu dikembangkan *e-learning* dengan *schoology* dalam pembelajaran fisika untuk mengetahui bagaimanakah kemenarikan, kebermanfaatan, kemudahan dan keefektifan *e-learning* dengan *schoology* dalam pembelajaran fisika.

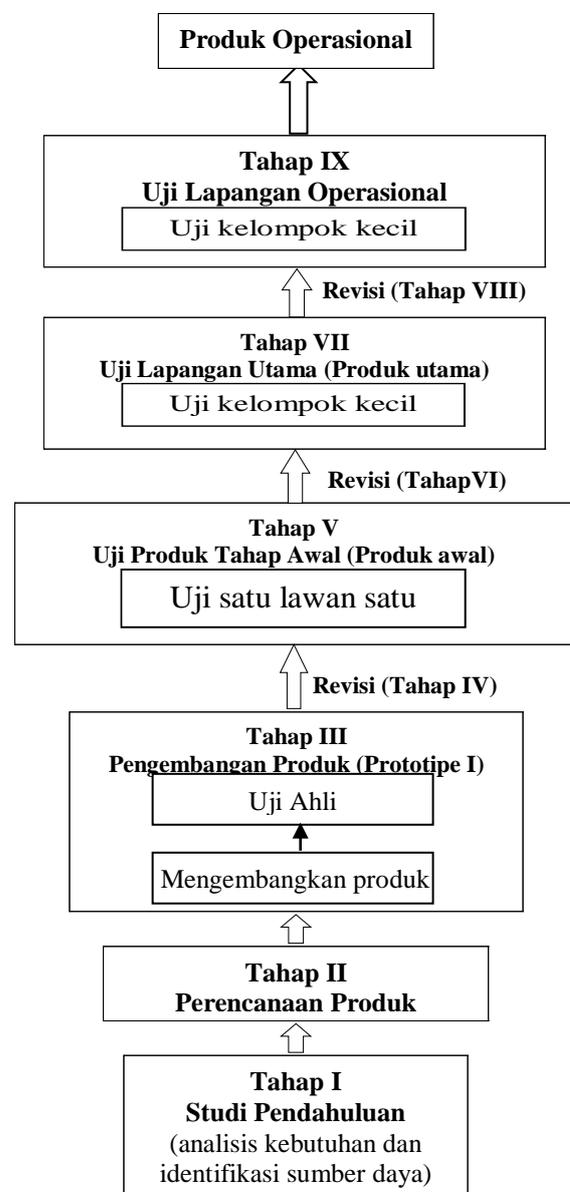
METODE PENELITIAN

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan Penelitian dan Pengembangan Pendidikan (*Education Research and Development*). Borg and Gall dalam Yuberti (2014) menjelaskan bahwa Penelitian dan pengembangan ini berbasiskan pada pengembangan model dimana penemuan-penemuan penelitian digunakan untuk mengembangkan produk dan prosedur baru, yang kemudian secara sistematis dilakukan uji lapangan, evaluasi, dan revisi sampai diperoleh/dicapai produk yang praktis dan efektif. Penelitian dilakukan dengan membatasi sampai tahapan kesembilan dari sepuluh tahapan penelitian pengembangan.

Penelitian dimulai dari tahap pertama melakukan studi pendahuluan, pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan identifikasi sumber daya, melalui angket dan observasi lapangan. Tahap kedua merencanakan produk, pada tahap ini melalui hasil studi pendahuluan digunakan untuk membuat perencanaan produk berupa desain hipotetik. Kemudian tahap ketiga mengembangkan produk *e-learning* dengan *Schoology*

menggunakan pendekatan saintifik dilanjutkan dengan validasi kepada ahli substansi dan ahli desain. Selanjutnya pada tahap keempat, dilakukan uji satu lawan satu terhadap guru Fisika dan siswa di sekolah, hasil uji dianalisis dengan pendekatan kualitatif deskriptif sehingga diperoleh gambaran mengenai komponen produk yang perlu direvisi atau dimodifikasi pada tahap kelima. Adapun Sembilan tahap tersebut dapat dilihat pada gambar 1 berikut,



Gambar 1. Pentahapan Pengembangan *e-learning*

Selanjutnya berdasar Gambar 1, pada tahap keenam, dilakukan uji coba lapangan utama dengan melakukan uji satu lawan satu dan kelas terbatas, untuk melihat kemenarikan, kebermanfaatan, kemudahan dari produk yang dikembangkan. Tahap ketujuh melakukan revisi produk operasional. Setelah produk operasional dirampungkan, maka dilakukan uji coba lapangan operasional pada tahap kedelapan, untuk melihat keefektifan produk yang dikembangkan dalam pembelajaran pada enam Sekolah tingkat SMA, masing-masing sekolah 1 kelas eksperimen. Tahap terakhir dari penelitian ini melakukan revisi sehingga menjadi produk operasional yang layak digunakan.

Metode Tes Khusus

Metode tes khusus digunakan untuk mengetahui tingkat efektifitas produk yang dihasilkan sebagai media pembelajaran. Tahap ini produk digunakan sebagai sumber belajar, pengguna (siswa) diambil sampel penelitian satu kelas siswa dari enam SMA di Lampung, dimana sampel diambil menggunakan teknik *randomSampling* yaitu SMAN 1 Purbolinggo, SMAN 1 Bandar Lampung, SMA Fransiskus Bandar Lampung, SMA YP Unila, SMAN 1 Natar Lampung Selatan, SMAN 1 Terbanggi Besar.

Memenuhi kebutuhan berdasarkan analisis kebutuhan dan menggunakan desain penelitian *One-Shot Case Study*. Gambar desain yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2,



Gambar 2. *One-Shot Case Study* (Sugiono, 2010: 109)

Keterangan:

X = *Treatment*, penggunaan *E-Learning*

O = Observasi hasil belajar siswa

HASIL DAN PEMBAHASAN

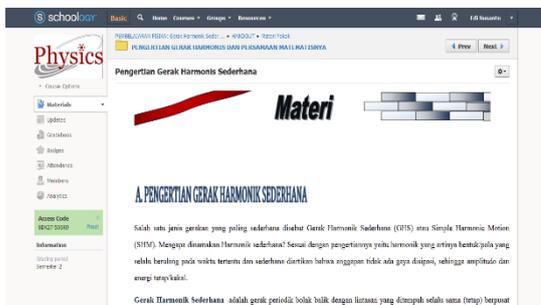
Hasil Penelitian

Pengembangan program pembelajaran fisika SMA berbasis *e-learning* dengan menggunakan LMS *Schoology* sebagai suplemen pembelajaran, dimulai dari studi pendahuluan dengan melakukan analisis kebutuhan dan identifikasi sumber daya, dengan melakukan observasi kondisi nyata di enam sekolah di Lampung, dilakukan dengan teknik angket penelitian kepada guru mata pelajaran fisika dan siswa. Berdasarkan analisis ini didapatkan rekomendasi pengembangan produk khusus pada pokok bahasan gerak harmonik sederhana, Hukum gravitasi Newton, Usaha dan Energi, Impuls dan Momentum, Suhu dan Kalor, serta kinematika gerak.

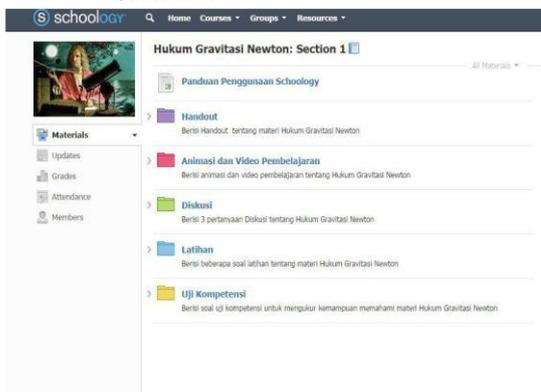
Rekomendasi spesifikasi produk yang dikembangkan adalah *e-learning* dengan menggunakan LMS yaitu *Schoology* sebagai suplemen pembelajaran fisika, dengan spesifikasi meliputi materi pokok dan materi pengayaan berupa *handout* terdiri dari kompetensi inti, kompetensi dasar serta indikator pencapaian kemudian uraian materi yang disesuaikan dengan standar isi kurikulum 2013; video dan simulasi yang berkaitan dengan penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari; contoh soal mengenai materi pokok dan pengayaan tentang materi; diskusi yang berisikan pertanyaan yang berkaitan materi; Latihan soal dan uji keefektifan yang disusun sesuai indikator pencapaiannya.

Pengembangan *e-learning* berbasis LMS *Schoology* dengan peneliti sebagai

instructor atau sebagai guru, dimulai dari mendesain dengan memanfaatkan fitur *courses* untuk memasukan materi fisika yang dikembangkan. Membuat sebuah folder dengan menggunakan fitur *add folder* yang terdiri dari petunjuk penggunaan *Schoology*, *handout* materi, latihan soal dan uji keefektifan. *Handout* materi terdiri dari materi pokok dan materi pengayaan yang dilengkapi dengan video pembelajaran dan simulasi, pada *handout* materi pokok maupun pengayaan dilengkapi dengan contoh soal dengan penyelesaiannya dan juga diskusi.



Gambar 3. Tampilan *Handout* materi Gerak Harmonis Sederhana



Gambar 4. Tampilan *course e-learning* Hukum gravitasi Newton

Video dan simulasi pembelajaran ditambahkan melalui fitur *add file/link*. Soal diskusi dibuat menggunakan fitur *discussion*, yang dilengkapi dengan gambar dan juga video. Selanjutnya untuk latihan soal dan uji keefektifan dikembangkan dengan fitur *test/quiz*.

Soal latihan dan uji kompetensi dikembangkan dalam bentuk pilihan jamak yang disertai umpan balik pada setiap jawaban. Statistik nilai hasil latihan dan uji kompetensi dapat dilihat pada fitur *gradebook*. Hasil pengembangan produk *e-learning* pada tahap ini disebut produk awal.

Uji Produk Tahap Awal

Uji tahap awal ini dilakukan dengan mengujikan produk awal kepada ahli, untuk memvalidasi terhadap desain dan substansi/materi produk yang dikembangkan. Hasil uji desain produk dan uji ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3. Pada uji ahli desain dan substansi/materi, validator memberikan banyak saran perbaikan atas produk yang dikembangkan. Berdasarkan saran perbaikan dari ahli desain dan materi, dilakukan revisi terhadap produk awal, sehingga didapatkan produk utama.

Uji Lapangan Utama

Untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan dan keefektifan produk yang dikembangkan, dilakukan uji satu lawan satu dan uji kelas terbatas kepada pengguna produk. Pada tahap ini dilakukan uji satu lawan satu dilakukan pada 3 siswa pada masing-masing sekolah dan untuk uji lapangan dilakukan pada enam SMA masing-masing satu kelas.

Uji satu lawan satu dilakukan pada enam sekolah, masing-masing sekolah diujikan terhadap 3 orang siswa. Uji ini dimulai dengan memberikan produk kepada siswa untuk digunakan secara mandiri, lalu diberikan angket untuk menyatakan apakah produk sudah menarik, mudah digunakan, dan bermanfaat bagi siswa dalam proses pembelajaran dengan pilihan jawaban “Ya” dan “Tidak” serta dilengkapi dengan saran perbaikan dari siswa sebagai responden.

Tabel 3. Hasil Uji ahli disain dan uji materi produk

VALIDATOR	HASIL UJI			
	Uji Desain	Kualifikasi	Uji Materi	Klasifikasi
V ₁	3,75	Sangat Baik	4,00	Sangat Baik
V ₂	3,59	Sangat Baik	3,73	Sangat Baik
Rerata	3,59	Sangat Baik	3,87	Sangat Baik

Analisis dari respon perbaikan yang diberikan oleh siswa (responden uji), seperti pada Tabel 4. Penilaian kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk

diperoleh dari respon siswa terhadap angket respon angket yang diberikan setelah pembelajaran dilakukan, seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Komentar, Masukan atau Saran Perbaikan Uji Satu Lawan Satu

No	Komentar, Masukan atau Saran Perbaikan dari Pengguna
1	Terdapat kosa kata yang asing sehingga terkadang susah untuk dimengerti.
2	<i>E-learning</i> menarik untuk dipelajari karena tampilan warna cerah dan gambar yang disajikan sesuai dengan keseharian, sehingga dapat memperjelas materi pelajaran.
3	Penyajian isi pada <i>e-learning</i> lebih baik dibedakan antara materi pokok dan pengayaan .
4	Pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam soal latihan hendaknya disajikan lebih jelas lagi sehingga lebih mudah dipahami.
5	
6	Pada soal latihan dan uji kompetensi hendaknya diberi instruksi agar lebih jelas dan tidak bingung saat mengerjakan.
7	Penyajian isi pada <i>e-learning</i> lebih baik dibedakan antarsub materi. Pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam soal latihan hendaknya disajikan lebih jelas lagi sehingga lebih mudah dipahami.

Uji Lapangan Operasional

Uji lapangan operasional dilakukan pada 6 SMA di Lampung masing-masing diambil satu kelas sampel secara acak, untuk mengetahui keefektifan produk, produk *e-learning* dengan *schoolology* yang dikembangkan digunakan dalam pembelajaran. Pembelajaran yang dilakukan menggunakan model *blended learning*, yaitu dengan menggabungkan pembelajaran secara

tatap muka (*offline*) dengan pembelajaran secara *virtual class (online)* dimana guru menugaskan siswa mengakses *e-learning* dengan *schoolology* di luar kelas, dan mengikuti seluruh aktivitas pembelajaran secara *online*. Setelah perlakuan pembelajaran diberikan, siswa diberikan *posttest* sehingga dapat diketahui ketuntasan belajar siswa. Ketuntasan belajar siswa terlihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Penilaian Siswa terhadap produk *e-Learning*

SEKOLAH	ASPEK PENILAIAN					
	Kemenarikan		Kemudahan		Kebermanfaatan	
	Skor	Kategori	Skor	Kategori	Skor	Kategori
SMA X ₁	3,11	Menarik	3,10	Mudah	3,12	Bermanfaat

SMA X ₂	3,73	sangat menarik	4,00	Sangat mudah	4,00	Sangat bermanfaat
SMA X ₃	3,30	sangat menarik	3,23	Mudah	3,52	Sangat bermanfaat
SMA X ₄	3,04	Menarik	3,09	Mudah	3,05	Bermanfaat
SMA X ₅	3,13	Menarik	3,15	Mudah	3,27	Sangat bermanfaat
SMA X ₆	3,19	Menarik	2,88	Mudah	2,91	Bermanfaat
Rerata	3,25	Menarik	3,24	Mudah	3,31	Sangat bermanfaat

Tabel 6. Ketuntasan belajar siswa pada uji keefektifan

SEKOLAH (1)	KETUNTASAN BELAJAR SISWA			
	NILAI (2)	PREDIKAT (3)	FREKUENSI (4)	% (5)
SMA X ₁	≥ KKM	Tuntas	36	100,00
	< KKM	Tidak Tuntas	0	0,00
SMA X ₂	≥ KKM	Tuntas	30	100,00
	< KKM	Tidak Tuntas	0	0,00
SMA X ₃	≥ KKM	Tuntas	17	77,00
	< KKM	Tidak Tuntas	5	23,00
SMA X ₄	≥ KKM	Tuntas	28	82,00
	< KKM	Tidak Tuntas	6	18,00
SMA X ₅	≥ KKM	Tuntas	20	76,92
	< KKM	Tidak Tuntas	6	23,08
SMA X ₆	≥ KKM	Tuntas	20	90,91
	< KKM	Tidak Tuntas	2	9,09
JUMLAH	≥ KKM	Tuntas	151	88,82
	< KKM	Tidak Tuntas	19	11,18

Ketuntasan belajar siswa dari enam kelas eksperimen mencapai 88,82%, dengan menggunakan kriteria ketuntasan minimum (KKM) dari KD masing-masing satuan pendidikan tempat uji coba produk. Hasil uji coba ini menunjukkan bahwa produk e-learning dengan schoology yang dikembangkan dapat dinyatakan efektif digunakan sebagai suplemen pembelajaran fisika.

Pembahasan

Produk e-learning dengan schoology yang dikembangkan mendapatkan penilaian yang baik oleh siswa sebagai pengguna produk. Produk dinilai menarik, mudah digunakan, dan sangat bermanfaat bagi siswa dalam

pembelajaran fisika. Nilai kemenarikan produk mencapai skor 3,25 berkategori menarik. Penilaian produk dinilai oleh pengguna dari aspek tampilan dan isi e-learning yaitu kemenarikan variasi penggunaan huruf, ilustrasi, desain lay-out, variasi penggunaan warna, penggunaan gambar-gambar, penggunaan video, soal latihan, kesesuaian permasalahan dalam forum diskusi online. E-learning dilengkapi dengan video dan simulasi pembelajaran yang bertujuan supaya siswa lebih memahami konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari dan pada produk e-learning terdapat soal latihan yang dapat diakses oleh siswa untuk melatih pengetahuan,

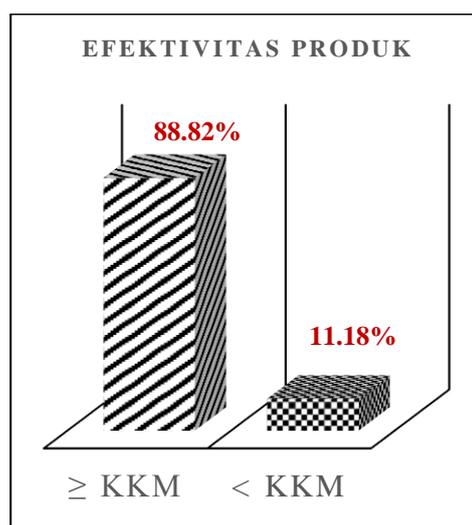
dimana terdapat umpan balik (*feedback*) yang langsung diketahui oleh siswa setelah selesai mengerjakan soal tersebut.

E-learning juga terdapat forum diskusi yang melatih siswa untuk menyampaikan pendapat atau komentar serta berbagi informasi untuk menyelesaikan pertanyaan atau diskusi masalah sehingga *e-learning*. Produk juga dinilai mudah digunakan dalam pembelajaran dengan skor 3,24, penilaian pada aspek kemudahan *e-learning* terdapat beberapa indikator yaitu kejelasan isi *e-learning*, petunjuk atau panduan penggunaan *e-learning*, penyajian dan pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam *e-learning*. *E-learning* yang telah dikembangkan memiliki kejelasan isi, petunjuk atau panduan penggunaan *e-learning*, penyajian dan pertanyaan-pertanyaan yang mudah digunakan secara mandiri oleh siswa.

Sedangkan tingkat kebermanfaatan produk mencapai skor 3,31 (sangat bermanfaat), pada produk *e-Learning* terdapat beberapa indikator yaitu kemanfaatan *handout*, video dan animasi, soal diskusi, soal latihan soal uji kompetensi atau *e-Learning* secara keseluruhan. *E-Learning* juga bermanfaat untuk menambah sumber belajar siswa agar siswa tidak hanya memiliki acuan dari buku saja namun dari materi, animasi, video dan soal yang terdapat pada *e-Learning* ini. *E-Learning* yang telah dikembangkan terdapat animasi dan video pembelajaran beserta diskusi yang bermanfaat bagi siswa untuk lebih termotivasi sehingga siswa akan memperhatikan pelajaran. Hasil yang relatif sama juga diperoleh pada produk pengembangan *e-learning* yang dilakukan oleh Hasanah, dkk. (2016) bahwa *e-Learning* dengan *Schoology* sebagai suplemen pembelajaran fisika menarik untuk digunakan.

Penggunaan produk *e-learning* yang dikembangkan dalam pembelajaran fisika di sekolah, produk teruji efektif meningkatkan ketuntasan belajar siswa. Ketuntasan belajar

siswa yang dianalisis dalam penelitian ini hanya pada hasil belajar siswa pada ranah kognitif terhadap kriteria ketuntasan belajar (KKM) pada masing-masing KD yang dibelajarkan. Hasil uji menunjukkan bahwa keefektifan produk digunakan dalam pembelajaran fisika mencapai 88,82% siswa yang tuntas belajar. Seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil uji keefektifan produk

Terlihat pada Gambar 4, siswa yang mencapai ketuntasan belajar mencapai 88,82%, ini termasuk pada pencapaian yang baik. Pencapaian ketuntasan tersebut didapatkan karena pembelajaran didukung oleh keunggulan-keunggulan produk yang dikembangkan diantaranya tampilan menu pada suplemen pembelajaran dalam bentuk *E-Learning* ini disusun secara sistematis mengikuti format LMS *Schoology* sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses materi pembelajaran yang terdapat di dalam suplemen pembelajaran; suplemen pembelajaran ini di-*publish* secara *online* sehingga dapat langsung diakses kapan pun dan di mana pun pada komputer atau laptop serta *smartphone* manapun yang terkoneksi internet dan memiliki aplikasi *web browser* (seperti *Opera*, *Mozilla Firefox*, *Google Chrome*, dan lain-lain); suplemen pembelajaran dalam bentuk *e-*

Learning dikembangkan menggunakan LMS *Schoology* yang tampilannya mirip seperti jejaring sosial, sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses konten-kontennya; Produk hasil pengembangan dapat digunakan sebagai suplemen pembelajaran bagi siswa, baik secara mandiri ataupun berkelompok; selain kelebihan yang telah disebutkan, terdapat pula kelebihan lain *Schoology* jika dibandingkan dengan LMS lain, yaitu ketersediaan *convert file gradebook* yang berekstensi *csv* ke *xls*.

Kemampuan program pembelajaran *e-learning* dengan *schoology*, mampu membuat siswa antusias dalam melibatkan dirinya melakukan kegiatan pembelajaran, sehingga kondisi ini menjadikan pengetahuan yang mereka dapatkan dari pengalaman pembelajaran tersebut tersimpan dalam memori yang panjang (*long term memory*). Terbukti bahwa produk *e-learning* yang dikembangkan efektif mengantarkan siswa dalam mencapai kompetensi. Pembelajaran menggunakan *e-learning* dengan *schoology* memberikan pengalaman pembelajaran melalui video, animasi, atau demonstrasi secara virtual. Sehingga siswa dapat merasakan mendapatkan pengalaman belajar langsung dan menarik, walaupun secara virtual. Selain dapat mengembangkan keterampilan proses sebagai pengalaman pembelajaran, melalui pengalaman-pengalaman langsung seseorang juga dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dikerjakan. Hal ini sejalan dengan Edgar Dale dalam Sadiman (2008: 8) yang mengklasifikasi pengalaman menurut tingkat dari yang paling konkret ke yang paling abstrak yang dikenal sebagai kerucut pengalaman (*cone of experience*), bahwa pembelajaran yang hanya melibatkan secara verbal menghasilkan ingatan hanya 10% s.d 20%, secara visual (gambar, video dan demonstrasi) hasilnya berkisar 30%, dengan melibatkan siswa mampu berhasil 70%, dan

dengan memberikan pengalaman melakukan secara langsung mampu berhasil 90%.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Simpulan yang didapatkan dari penelitian meliputi: (1) program pembelajaran fisika SMA berbasis *e-Learning* dengan *Schoology* sebagai suplemen pembelajaran tervalidasi, layak dan efektif digunakan untuk pembelajaran; (2) program pembelajaran Fisika berbasis *E-Learning* dengan *Schoology* sebagai suplemen teruji menarik, mudah digunakan dan sangat bermanfaat; (3) Program pembelajaran Fisika berbasis *E-Learning* dengan *Schoology* sebagai suplemen, efektif digunakan dalam pembelajaran dengan tingkat ketuntasan belajar mencapai 88,82%.

SARAN

Berdasarkan temuan penelitian, dapat dikembangkan *e-learning* dengan *schoology* lanjutan untuk pembelajaran *virtual class* secara berkelompok dari beberapa guru atau sekolah, misal seperti *virtual class* yang bersifat *open class*, sehingga akan dihasilkan perbaikan mutu pembelajarannya. Pembelajaran fisika yang akan menggunakan *e-learning* dengan *schoology* produk penelitian ini, dengan menggunakan komputer atau laptop, sebaiknya menggunakan resolusi layar 1024 x 600 *pixel* atau 1280 x 768 *pixel*, agar tampilan yang terdapat pada *Schoology* akan terlihat jelas dan nampak seluruhnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asyhari, A. (2015). Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4(2), 179. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.91>
- Asyhari, A., & Diani, R. (2017).

- Pembelajaran Fisika Berbasis Web Enhanced Course: Mengembangkan Web-logs Pembelajaran Fisika Dasar 1. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 4(1), 13–25.
- Chidayati, N., Sesunan, F., & Suana, W. (2017). Pengembangan Suplemen Pembelajaran Fisika pada Materi Gerak Melingkar dengan Schoology. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1), 121–132.
- Darmawan, D. (2014). *Pengembangan E-Learning Teori dan Desain*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Fatur. (2013). Schoology jejaring sosial yang sangat bermanfaat bagi guru dan siswa.
- Gumrowi, A. (2016). Meningkatkan Hasil Belajar Listrik Dinamik menggunakan Strategi Pembelajaran Team Assisted Individualization melalui Simulasi Crocodile Physics. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 105–111. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.110>
- Hasanah, N., Suyanto, E., & Wayan Suana. (2016). E-Learning dengan Schoology sebagai Suplemen Pembelajaran Fisika Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(2), 71–81.
- Irwandani. (2016). Potensi media sosial dalam mempopulerkan konten sains islam. *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1(2), 173–177.
- Jayanti, R. D., Romlah, R., & Saregar, A. (2016). Efektivitas Pembelajaran Fisika Model Problem Based Learning (PBL) melalui Metode POE terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik. In *Seminar Nasional Pendidikan* (pp. 208–214). Bandar Lampung: Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
- Juniarti, R. D., Sarwono, & Endarto, D. (2014). Pengembangan Media Mobile Learning dengan Aplikasi Schoology pada Pembelajaran Geografi Materi Hidrosfer Kelas X SMA Negeri 1 Karanganyar. *GEADIDAKTIKA-Jurnal Pendidikan Geografi*, 3(1). <https://doi.org/10.3975/cagsb.2015.05.08>
- Kemendikbud. (2014). *Petunjuk Peningkatan Mutu Pendidikan di Sekolah*. Jakarta, Indonesia.
- Kurniawan, D. T. (2014). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Website Interaktif pada Konsep Fluida Statis untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 19(2), 206–213. <https://doi.org/http://journal.fpmipa.upi.edu>
- Pertiwi, I. C., Sukadi, & Pursika, I. N. (2014). Penerapan Strategi Pembelajaran E-Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan pada Siswa Kelas X Tataniaga B di SMA Negeri 1 Singaraja. *Jurnal Jurusan Pendidikan PKn*, 2(1).
- Purwaningsih, R., Rosidin, U., & Wahyudi, I. (2014). Pengaruh Penggunaan E-learning dengan Schoology Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik, (1), 51–61.
- Ramadhani, M. (2012). *Efektivitas penggunaan media pembelajaran E-Learning berbasis Web pada Pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kalasan*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rossett, A., Douglis, F., & Frazee, R. (2003). Strategies for building blended learning. *Learning Circuits*, June, 4–9.
- Sadiman. (2008). *Media Pendidikan, Pengetian, Pengembangan, dan*

- Pemanfaatannya*. PT Raja Grafindo Persada.
- Saregar, A., & Sunarno, W. (2013). Eksperimen dan Demonstrasi Diskusi menggunakan Multimedia Interaktif ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Verbal Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 2(2), 100–113.
- Setiawan, W., Hana, M. N., & Waslaluddin. (2014). Analisis Penerapan Sistem E-Learning FPMIPA UPI Menggunakan Technology Acceptance Model (TAM). *Jurnal Pengajaran MIPA*, 19(1), 128–140. <https://doi.org/http://journal.fpmipa.upi.edu>
- Suana, W., Maharta, N., Nyeneng, & Wahyuni, S. (2017). Design and Implementation Of Schoology-Based Blanded Learning Media For Basic Physics I Course. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 170–178. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.7205>
- Sugiono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Wijayanti, W., Maharta, N., & Suana, W. (2017). Pengembangan Perangkat Blended Learning Berbasis Learning Management System pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.581>
- Yuberti. (2014). Penelitian Dan Pengembangan" Yang Belum Diminati Dan Perspektifnya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 3(2), 1–15. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v3i2.69>
- Yuberti. (2015). Online Group Discussion pada Mata Kuliah Teknologi Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4(2), 145–153. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.88>

MODUL DIGITAL INTERAKTIF BERBASIS *ARTICULATE STUDIO*'13: PENGEMBANGAN PADA MATERI GERAK MELINGKAR KELAS X

Irwandani¹, Sri Latifah², Ardian Asyhari³, Muzannur⁴, Widayanti⁵

^{1,2,3,4} Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung, Indonesia

⁵Pascasarjana FKIP Fisika, Universitas Lampung, Indonesia

e-mail: irwandani@radenintan.ac.id

Diterima: 8 Juli 2017. Disetujui: 8 Oktober 2017. Dipublikasikan: 28 Oktober 2017

Abstract: *The aims of this research is to produce interactive digital modul based on Articulate Studio '13 on quality and interesting circle motion subject of physics learning. This is Research and Development (R&D) research by modifying 10 stages that exists into 7 stages, they are: potential and problem, information gather, product design, design validation, design revision, product testing, and product revision. The limitation of stages is done based on the need and the purpose of the research itself. Based on the result validation product, concludes that digital interactive modul of Articulate Studio'13 on circle motion subject is categorized very eligible to used. The gain percentages are from physics experts are 84,67%, from learning media experts are 85,56%, and from education experts are 84,1%. Then, the product is tested on small scale and gained interesting percentage at 84,4%. Later, on large scale gained interesting percentage at 85,0%. Based on those result, it can be conclude that interactive digital modul based on Articulate Studio'13 on circle motion subject of physics learning can be used as learning modul.*

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk modul digital interaktif berbasis *Articulate Studio '13* pada mata pelajaran fisika materi gerak melingkar yang berkualitas dan menarik. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (R&D) dengan memodifikasi 10 tahapan yang ada menjadi 7 tahapan yaitu; potensi dan masalah, pengumpulan informasi, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, dan revisi produk. Pembatasan tahapan ini dilakukan berdasarkan kebutuhan dan tujuan penelitian itu sendiri. Berdasarkan hasil validasi produk, diperoleh kesimpulan bahwa modul digital interaktif berbasis *articulate studio '13* pada mata pelajaran fisika materi gerak melingkar dikategorikan sangat layak untuk digunakan. Persentase yang diperoleh dari ahli materi fisika sebesar 84,67%, dari ahli media pembelajaran sebesar 85,56%, dan dari praktisi pendidikan sebesar 84,1%. Produk tersebut kemudian diujicobakan dalam skala kecil dan diperoleh persentase kemenarikan sebesar 84,4%. Selanjutnya, dalam uji coba skala besar diperoleh persentase kemenarikan sebesar 85,0%. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa modul digital interaktif berbasis *Articulate Studio '13* pada mata pelajaran fisika materi gerak melingkar dapat digunakan sebagai modul pembelajaran.

© 2017 Pendidikan Fisika, FTK UIN Raden Intan Lampung

Kata Kunci: *articulate studio '13, gerak melingkar, interaktif, modul digital*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan investasi penting dan memiliki peranan strategis bagi terwujudnya sumber daya manusia yang berkualitas (Ayudia, 2014; Nurul Qomariah, 2012). Pendidikan yang baik berkorelasi pada semakin tingginya capaian kualitas sumber daya manusia (Krismiyati, 2017). Membuat keputusan untuk terus berinovasi dalam pembelajaran merupakan pilihan yang harus dipilih oleh pendidik (Asyhari & Diani, 2017). Penguasaan terhadap ilmu

pengetahuan dan teknologi menjadi indikator keberhasilan dalam pencapaian kualitas pendidikan dan peningkatan sumber daya manusia tersebut (Byun, Sung, & Park, 2017; Heeks & Stanforth, 2015; Ngafifi, 2014; Ulfah, 2012).

Ilmu fisika merupakan salah satu bidang ilmu yang penting untuk dikuasai. Namun, bagi sebagian besar peserta didik, ilmu fisika masih dianggap sulit untuk dipelajari (Fathurohman, 2014; P, Sunaryo, & Iswanto, 2012; Sari, Surantoro, & Ekawati, 2013). Kesulitan

peserta didik umumnya berasal dari anggapan bahwa ilmu fisika banyak memuat rumus dan teori yang sulit dipahami (Lubis & Derlina, 2016; Suroso, 2016).

Secara umum, ilmu fisika membahas tentang gejala-gejala alamiah pada kehidupan sehari-hari maupun fenomena-fenomena yang terjadi di alam semesta. Berdasarkan fenomena yang diamati, ilmu fisika terbagi menjadi dua, yaitu fenomena yang terlihat nyata oleh panca indra dan fenomena yang tidak terlihat panca indra atau bersifat abstrak (Aulliyah, Sutarto, & Harijanto, 2015). Fenomena atau gejala fisika yang bersifat abstrak membutuhkan media tambahan untuk menjelaskan konsepnya. Kesulitan memahami pelajaran fisika umumnya disebabkan karena kurangnya inovasi bahan ajar yang digunakan pendidik dalam proses pembelajaran (Purnamasari, An'nur, & M., 2016; Rahayu, Prihandono, & Gani, 2017; Yoto, Zulkardi, & Wiyono, 2015).

Senada dengan hasil observasi di MAN 1 Bandar Lampung pada pembelajaran fisika bahwa hampir seluruh siswa mempunyai komputer dan sebagian besar peserta didik mempunyai laptop. Adanya fasilitas yang memadai belum mampu menunjang pelaksanaan pembelajaran dikelas maupun mandiri. Pendidik sebagai pengajar menggunakan bahan ajar dan media konvensional dalam menyampaikan materi pelajaran.

Berdasarkan observasi tersebut peserta didik membutuhkan bahan ajar yang menarik, inovatif dan mudah digunakan untuk menyampaikan pesan dengan baik sebagai visualisasi yang tepat untuk memberikan pemahaman kepada siswa (Asyhari, Irwandani, & Saputra, 2016).

National Center For Vocational Education Research Ltd (Praswoto, 2014) mendefinisikan bahan ajar sebagai segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu pendidik atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Bahan ajar adalah merupakan

seperangkat materi yang disusun secara sistematis sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar (Nasional, 2008a). Jadi bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang dapat menunjang pembelajaran.

Salah satu bentuk bahan ajar diantaranya adalah modul (Tania & Susilowibowo, 2017). Modul saat ini terbagi dalam dua kategori, yaitu modul yang bersifat cetak dan modul digital. Modul yang bersifat digital mempunyai kelebihan mampu untuk menampilkan beberapa materi menggunakan media pembelajaran yang bersifat interaktif (Aprilliyah & Wahjudi, 2014; Sugianto, Abdullah, Elvyanti, & Muladi, 2013; Sujanem, Suswandi, & Ganesha, 2012).

Media pembelajaran interaktif mempermudah pendidik mengajarkan materi yang bersifat abstrak (Permana, Johar, & Bunyamin, 2014) Beberapa media pembelajaran interaktif dinilai mampu dalam menjelaskan fenomena-fenomena yang terjadi di alam dan menghadirkannya di dalam kelas (Wulandari, Susilo, & Kuswandi, 2016). Salah satu contoh fenomena yang membutuhkan penjelasan lebih lanjut dan membutuhkan bantuan media interaktif adalah fenomena gerak melingkar (Desy, Desnita, & Raihanati, 2015; Syafi'i & Nasir, 2016).

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukan upaya untuk meningkatkan peranan media pembelajaran (Kristanti, Subiki, & Handayani, 2016; Suprpto, 2006) dalam membelajarkan konsep fisika, terutama untuk penjelasan konsep yang membutuhkan penjelasan melalui media interaktif. Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan tersebut, maka peneliti merasa perlu untuk mengembangkan sebuah modul pembelajaran digital interaktif untuk materi fisika. Adapun letak kebaruan dari penelitian ini, modul digital interaktif akan dikembangkan menggunakan

software *Articulate Studio'13* dengan materi fisika gerak melingkar untuk kelas X SMA.

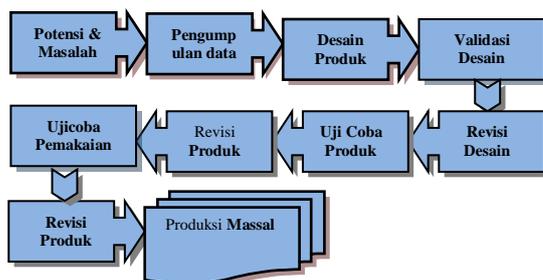
Program Articulate memiliki kelebihan yaitu *smart brainwre* yang sederhana (Gambar 1). Adapun prosedur tutorial interaktif melalui *template* yang dapat di *publish* secara *offline* maupun *online* sehingga memudahkan pengguna memformatnya dalam bentuk laman personal, CD, *word proessing* dan *Learning Manajemen System* (LMS) (Fachrory Akbar Ghozali, 2016).



Gambar 1 Tampilan Program Articulate

METODE PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio'13* yang berkualitas dan menarik untuk peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Researchand and Development*), langkah-langkahnya meliputi: 1) Potensi dan masalah, 2) Pengumpulan data, 3) Desain produk, 4) Validasi desain, 5) Revisi desain, 6) Uji coba produk, 7) Revisi Produk, 8) Uji coba Pemakaian, 9) Revisi produk, 10) Produksi massal (Sugiono, 2011).



Gambar 2 Langkah-langkah penggunaan metode *research and development*(R&D).

Berdasarkan analisis kebutuhan dan tujuan penelitian, pada penelitian ini melihat kevalidan produk yang dikembangkan, tanpa melihat keefektifitasan produk maka peneliti membatasi langkah penelitian dan pengembangan dari (10) sepuluh langkah menjadi (7) tujuh langkah, senada dengan penelitian sebelumnya (Huda, Fadiawati, & Tania, n.d.; Irwandani & Juariyah, 2016; Nessa, Hartono, & Hiltrimartin, 2017; Wati & Santosa, 2017). Ketujuh tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut:

1. Potensi dan Masalah

Pada tahap ini peneliti memunculkan dan menetapkan masalah yang dihadapi, untuk mengetahui masalah dasar yang dihadapi maka membutuhkan data sebagai sumber penunjang penelitian. Data penunjang dari penelitian ini berasal dari kajian literatur dan studi pendahuluan di lapangan.

2. Pengumpulan Data

Setelah ditemukan permasalahan, selanjutnya data dikumpulkan untuk dianalisis baik dari segi kurikulum meliputi kajian kedalaman materi, penggunaan media pembelajaran dan evaluasi.

3. Desain Produk

Setelah analisis data dilakukan, selanjutnya dibuat rancangan desain dari media pembelajaran Modul Digital interaktif Berbasis *Articulate Studio'13*. Rancangan tersebut kemudian diimplemetasikan menjadi produk awal (*prototype*).

4. Validasi Desain

Langkah selanjutnya setelah produk awal selesai adalah konsultasi kepada tim ahli. Tim ahli yang dibutuhkan untuk melakukan validasi terdiri dari ahli materi, ahli media dan praktisi pendidikan. Ahli materi dan ahli media memvalidasi produk dari aspek-aspek kriteria modul yang telah ditentukan. Sedangkan praktisi pendidikan

memvalidasi produk berdasarkan aspek kepraktisan dalam penggunaan.

5. Revisi Desain

Setelah validasi produk selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah merevisi produk yang dianggap masih memerlukan perbaikan. Revisi dilakukan berdasarkan saran yang diberikan oleh validator, baik itu ahli materi, ahli media dan praktisi pendidikan.

6. Uji Coba Produk

Tahap selanjutnya, setelah produk selesai melalui serangkaian tahap revisi, maka produk kemudian diujicobakan kepada pengguna. Proses uji coba produk merupakan bagian penting dalam penelitian pengembangan yang dilakukan setelah rancangan produk selesai. Uji coba produk dimaksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan tingkat efektifitas, efisiensi dan atau daya tarik dari produk yang dihasilkan. Uji coba produk pada penelitian ini dilakukan dengan dua cara, yaitu uji coba skala terbatas dan uji coba skala luas.

7. Revisi Produk

Setelah produk diuji coba, maka dapat diketahui kelemahan dari produk tersebut. Kelemahan tersebut kemudian diperbaiki agar dihasilkan produk yang berkualitas dan siap untuk digunakan.

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data adalah lembar validasi berupa angket dengan menggunakan skala likert. Lembar validasi pada penelitian ini terdiri atas dari lembar validasi materi, lembar validasi media, lembar validasi praktisi pendidikan, dan lembar angket uji coba kemenarikan. Teknik analisis data sebagai berikut :

- Mengubah hasil penilaian masih dalam bentuk huruf diubah menjadi skor dengan ketentuan (Basonggo, Tangkas, & Said, 2014; Asyhari, Sunarno, & Sarwanto, 2014).

Tabel 1. Pemberian Skor

No.	Kategori	Skor
1	Sangat Baik	5
2	Baik	4
3	Cukup	3
4	Kurang	2
5	Sangat Kurang	1

- Menghitung persentase kelayakan dari setiap setiap aspek dengan rumus skala *likert* (Sahfriana, Subchan, & Suratno, 2015).

$$x_i = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

S_{max} = Skor maksimal

$\sum S$ = Jumlah skor

x_i = Nilai kelayakan angket tiap aspek

- Menghitung persentase rata-rata seluruh responden (purwanti dalam (Indrawati, 2013)):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

\bar{x} = Nilai rata-rata

x_i = Nilai kelayakan angket tiap aspek

n = Banyaknya pernyataan

- Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif yang sesuai dengan kriteria penilaian (Jabar, 2015; Asyhari & Silvia, 2016).

Tabel 2. Kriteria Penilaian

Persentase (%)	Kriteria
$0 \leq X \leq 25$	Sangat Kurang Layak
$25 < X \leq 41$	Kurang Layak
$41 < X \leq 50$	Cukup Layak
$50 < X \leq 75$	Layak
$75 < X \leq 100$	Sangat Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan serangkaian langkah pengembangan yang telah dilakukan, maka dihasilkan produk penelitian dan pengembangan berupa modul digital interaktif berbasis *Articulate Studio '13* pada materi gerak melingkar kelas X SMA. Hasil dan pembahasan penelitian

dan pengembangan produk ini dijelaskan sebagai berikut.

1. Potensi Masalah dan Pengumpulan Data

Potensi masalah dan pengumpulan data diperoleh dari hasil observasi di MAN 1 Bandar Lampung pada pembelajaran fisika bahwa hampir seluruh siswa mempunyai komputer dan sebagian besar peserta didik mempunyai laptop. Namun fasilitas tersebut belum dimanfaatkan dengan baik oleh pendidik. Berdasarkan hasil observasi tersebut peserta didik membutuhkan bahan ajar yang menarik, inovatif dan mudah digunakan untuk menyampaikan pesan dengan baik.

2. Produk Modul Digital Interaktif

Modul digital interaktif ini dirancang menyesuaikan dengan karakteristik modul yaitu: *Self Instruction*, *Self Contained*, *Stand Alone*, *Adaptive* dan *User Friendly* (Nasional, 2008b). *Self Instruction* yaitu modul dirancang agar peserta didik mampu belajar mandiri. *Self contained* yaitu memuat satu unit kompetensi secara utuh. *Stand Alone* yaitu modul tidak tergantung pada media lain, *Adaptive* yaitu memiliki daya adaptif terhadap perkembangan ilmu dan teknologi serta fleksibel digunakan. *User friendly* yaitu bersahabat dengan pemakainya termasuk kemudahan pemakaian, merespon dan mengakses. Beberapa tampilan modul digital interaktif berbasis *Articulate studio '13* ditunjukkan pada gambar 3, 4, 5, dan 6.



Gambar 3 Tampilan Cover



Gambar 4 Tampilan Pendahuluan



Gambar 5 Tampilan Materi



Gambar 6 Tampilan Animasi

3. Hasil Validasi

Produk modul digital interaktif berbasis *Articulate studio '13* divalidasi oleh validator berdasarkan bidang keahliannya, yaitu ahli materi, ahli media dan ahli praktisi pendidikan. Validator ahli masing-masing bidang keahliannya terdiri dari tiga orang validator pada masing-masing bidang. Validator materi dan media terdiri dari dosen fisika, dosen pendidikan, dan ahli teknologi pendidikan. Sementara praktisi pendidikan terdiri dari guru fisika di sekolah.

a. Hasil validasi ahli materi

Validasi ahli materi dilakukan dengan mengisi lembar validasi yang terdiri dari 5 aspek penilaian berdasarkan ketentuan kriteria modul. Butir pernyataan pada instrumen diberikan berdasarkan lima kriteria ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Skor (%)	Kategori
<i>Self Instruction</i>	83.3	Sangat Layak
<i>Self Contained</i>	80.0	Sangat layak
<i>Stand Alone</i>	86.7	Sangat Layak
<i>Adaptive</i>	86.7	Sangat Layak
<i>User Friendly</i>	86.7	Sangat layak
Rata-rata	84.67	Sangat layak

b. Hasil validasi ahli media

Validasi ahli materi dilakukan dengan mengisi lembar validasi yang terdiri dari 5 aspek penilaian berdasarkan ketentuan kriteria modul. Butir pernyataan pada instrumen diberikan berdasarkan lima kriteria ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Skor (%)	Kategori
<i>Self Instruction</i>	86.0	Sangat Layak
<i>Self Contained</i>	80.0	Sangat Layak
<i>Stand Alone</i>	80.0	Sangat Layak
<i>Adaptive</i>	91.0	Sangat Layak
<i>User Friendly</i>	90.0	Sangat Layak
Rata-rata	85.56	Sangat layak

c. Hasil validasi praktisi pendidikan

Validasi praktisi pendidikan dalam hal ini guru fisika dilakukan dengan mengisi lembar angket penilaian yang terdiri dari lima aspek penilaian yaitu, aspek kualitas isi, aspek tampilan modul, aspek kualitas teknis, dan aspek bahasa ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Praktisi

Aspek	Skor(%)	Kategori
Kualitas Isi	83.3	Sangat Layak
Tampilan	81.3	Sangat Layak
Kualitas Teknik	81.7	Sangat Layak
Bahasa	90.0	Sangat Layak
Rata-rata	56.25	Sangat Layak

4. Hasil Uji Coba Produk

Terdapat dua uji coba pada penelitian ini, meliputi uji coba skala kecil dan skala luas.

a. Uji Coba Skala Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada 15 peserta didik dengan cara mengisi lembar angket penilaian. Data angket disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6 Hasil Uji Coba Skala Kecil

Aspek	Skor (%)	Kategori
Kualitas Isi	82.0	Sangat Menarik
Tampilan Modul	84.8	Sangat Menarik
Kualitas Teknik	80.2	Sangat Menarik
Bahasa	90.7	Sangat Menarik
Rata-rata	84.4	Sangat Menarik

b. Uji Coba Skala Luas

Uji coba skala luas dilakukan kepada 34 peserta didik dengan cara mengisi lembar angket penilaian. Data angket disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7 Hasil Uji Coba Skala Luas

Aspek	Skor(%)	Kategori
Kualitas Isi	84.2	Sangat Menarik
Tampilan Modul	82.6	Sangat Menarik
Kualitas Teknik	86.1	Sangat Menarik
Bahasa	87.3	Sangat Menarik
Rata-rata	85.0	Sangat Menarik

Perbedaan persentase kemenarikan tidak terlalu signifikan berdasarkan kedua uji coba tersebut dan masing-masing memperoleh persentase $\geq 80\%$. Sehingga dapat disimpulkan menunjukkan bahwa secara umum penilaian berdasarkan uji coba kualitas produk sangat layak pada skala kecil maupun luas.

Pembahasan

Penyajian hasil pengembangan ini bertujuan untuk menjawab rumusan masalah. Data-data yang disajikan merupakan deskripsi dari serangkaian proses pengembangan, hasil validasi kelayakan dan hasil uji coba.

Penilaian oleh ahli materi dalam bentuk tabel dan grafik. Dari data hasil validasi ahli materi pada masing-masing

aspek bahwa modul digital yang dikembangkan dikategorikan sangat layak untuk digunakan, hal ini terlihat dari hasil penilaian masing-masing aspek yang memperoleh skor diatas 80%, dengan persentase rata-rata 84.67%. Dengan demikian modul digital interaktif berbasis *articulate studio'13* dinyatakan sangat layak untuk digunakan dari sisi materi.

Kategori sangat layak pada sisi materi karena sudah sesuai dengan kriteria modul. Pada aspek *self instruction* modul yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria antara lain: tersedia tujuan pembelajaran, contoh dan ilustrasi, soal-soal yang relevan dengan materi, rangkuman, dan instrumen penilaian. Pada aspek *self contained* modul yang dikembangkan sudah memuat seluruh materi dan satu kompetensi dasar gerak melingkar secara utuh. Pada aspek *stand alone* modul tidak bergantung pada bahan ajar yang lain. Pada aspek *adaptive* materi modul mengikuti perkembangan kurikulum. Pada aspek *user friendly* materi disajikan sistematis, logis, mudah dipahami dan mudah digunakan.

Penilaian ahli media dengan angket persentase rata-rata kelayakan produk adalah 85.56 %. Dengan demikian modul digital interaktif berbasis *articulate studio'13* sangat layak dari sisi penyajian media.

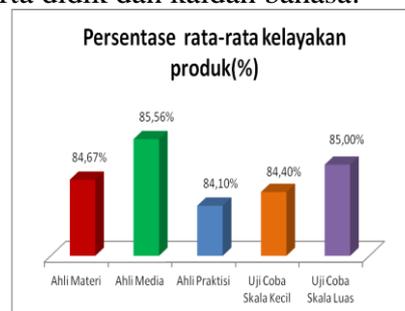
Produk media dengan kategori sangat layak, sesuai dengan kriteria modul. Pada aspek *self instruction* antara lain: pengemasan materi sangat baik, tersedia petunjuk penggunaan modul, bahasa yang digunakan sederhana dan komunikatif, tersedia umpan balik atas penilaian, dan mendukung untuk pembelajaran mandiri. Pada aspek *self contained* modul memudahkan peserta didik mempelajari materi secara tuntas dan mensimulasikan konsep-konsep gerak melingkar. Aspek *stand alone* bahwa modul *independent* dan *software* modul digital dapat disimpan dalam *compact disk* atau sejenisnya. Pada aspek *adaptive* modul

mengadaptasi perkembangan teknologi. Pada aspek *user friendly* Intruksi mudah digunakan dan mudah dalam merespon dan mengakses konten modul.

Penilaian praktisi pendidikan terhadap modul digital interaktif berbasis *articulate studio'13* persentase kelayakan rata-rata 84.1%. Dengan demikian modul yang dikembangkan dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai bahan belajar bagi peserta didik menurut penilaian guru fisika.

Modul digital dari aspek kualitas isi materi sesuai dengan kompetensi dasar, dan materi mendukung, pencapaian Kompetensi Dasar (KD). Aspek tampilan modul, penampilan unsur tata letak dan pilihan warna pada modul proporsional dan menarik, sajian materi video dan gambar menarik, teks, gambar dan simulasi jelas, gambar pada modul membantu mengingat materi yang dipelajari, gambar, simulasi dan ilustrasi yang disajikan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.

Aspek kualitas teknis modul digital dapat digunakan dengan mudah, urutan penyampaian materi tersusun secara konsisten sistematis, konsep disajikan secara runtut, bersifat interaktif dan partisipatif. Pada aspek bahasa, bahasa yang digunakan sesuai perkembangan peserta didik dan kaidah bahasa.



Gambar 7 Grafik Kelayakan Produk

Gambar 7 menunjukkan bahwa modul yang telah dikembangkan dikategorikan “sangat layak” dan “sangat menarik” untuk digunakan sebagai modul digital interaktif pada pembelajaran.

Kelebihan modul digital interaktif berbasis *Articulate Studio'13* antara lain:

1) Mampu menyajikan materi pembelajaran dengan menampilkan video, simulasi dan animasi tentang konsep yang dipelajari; 2) Memiliki tampilan visual yang baik dan menarik, sehingga bisa menarik peserta didik untuk mempelajari fisika; 3) Modul dilengkapi dengan kuis yang menyajikan soal-soal secara interaktif sehingga membantu siswa menguji kemampuan dan evaluasi secara mandiri; 4) Modul sangat praktis karena berupa *software* komputer yang bisa disimpan dalam sebuah *compact disk* dan *removable disk* lainnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa: 1) Penelitian ini menghasilkan produk berupa Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* Pada materi gerak melingkar kelas X SMA; 2) Kualitas dan kelayakan menurut para ahli yaitu sangat layak dari hasil validasi pada format materi dengan persentase skor rata-rata 80.4 % persentase ahli media, 82.85 % menurut ahli praktisi 84.1%; 3) Respon peserta didik terhadap kemenarikan Modul sangat menarik dengan persentase rata-rata dalam skala kecil dan skala luas masing-masing diperoleh skor rata-rata yakni 84,40 % dan 85.00 %.

Saran

Adapun Saran untuk pengguna dan penelitian selanjutnya yakni: 1) Penelitian dan pengembangan perlu ditindak lanjuti lagi untuk penelitian dibidang pengembangan bahan ajar yang lebih baik lagi; 2) Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* yang dikembangkan dapat digunakan disekolah sebagai salah satu penunjang pembelajaran sehingga bermanfaat; 3) Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* yang dikembangkan hanya pada materi gerak melingkar untuk SMA/MA kelas X saja,

selanjutnya perlu dikembangkan lebih lanjut untuk materi yang lain dengan konten yang lebih variatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilliyah, & Wahjudi, E. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif pada Materi Jurnal Khusus Kelas X Akutansi di SMK Negeri Mojoagung. *UNESA*, 1–7.
- Asyhari, A., & Diani, R. (2017). Pembelajaran Fisika Berbasis Web Enhanced Course: Mengembangkan Web-Blogs Pembelajaran Fisika Dasar I. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 4(1), 13-25. doi:10.21831/jitp.v4i1.13435
- Asyhari, A., & Silvia, H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5(1), 1-13. doi:10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100
- Asyhari, A., Irwandani, I., & Saputra, H. C. (2016). Lembar Kerja Instruksi Konseptual Berbasis PhET: Mengembangkan Bahan Ajar untuk Mengkonstruksi Konsep Siswa Pada Efek Fotolistrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 5(2), 193-204. doi:10.24042/jpifalbiruni.v5i2.119
- Asyhari, A., Sunarno, W., & Sarwanto, S. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Pendidikan Karakter. *Jurnal Inkuiri*, 3(1), 62-75.
- Aulliyah, M., Sutarto, & Harijanto, A. (2015). Paket Sumber Belajar dengan Analisis Wacana Isu untuk Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 152–158.
- Ayudia, C. (2014). Upaya kepala sekolah dalam meningkatkan partisipasi orang tua di sdn kecamatan pariaman utara kota pariaman. *Jurnal Administrasi*

- Pendidikan Halaman*, 2(1), 100–107.
- Basonggo, I., Tangkas, I. M., & Said, I. (2014). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Metode Eksperimen dalam Pembelajaran IPA di Kelas V SDN Meselese. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*, 2(2), 96–104.
- Byun, J., Sung, T. E., & Park, H. W. (2017). Technological innovation strategy: how do technology life cycles change by technological area. *Technology Analysis and Strategic Management*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/09537325.2017.1297397>
- Desy, Desnita, & Raihanati. (2015). Pengembangan Alat Peraga Fisika Materi Gerak Melingkar untuk SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015, IV*, 39–44.
- Fachrory Akbar Ghozali. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Articulate Studio'13 Kompetensi Dasar Arsitektur dan Prinsip Kerja Fungsi Setiap Blok PLC di SMK Negeri 1Sampang. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1).
- Fathurohman, A. (2014). Analogi dalam pengajaran fisika. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), 74–77.
- Heeks, R., & Stanforth, C. (2015). Technological change in developing countries: Opening the black box of process using actor-network theory. *Development Studies Research*, 2(1), 33–50. <https://doi.org/10.1080/21665095.2015.1026610>
- Huda, T. A., Fadiawati, N., & Tania, L. (n.d.). Pengembangan E-Book Interaktif Pada Materi Termokimia Berbasis Representasi Kimia, 26–37.
- Indrawati, R. M. (2013). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Materi Peristiwa Sekitar Proklamasi Melalui Bermain Peran. *Journal of Elementary Education*, 2(4), 15–22.
- Irwandani, I., & Juariyah, S. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Komik Fisika Berbantuan Sosial Media Instagram sebagai Alternatif Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 33. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.103>
- Jabar, A. (2015). Penerapan Pendekatan Problem Posing untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 81–88.
- Krismiyati. (2017). Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan di SD Negeri Inpres Angkasa Biak. *Jurnal Office*, 3(1), 43–50.
- Kristanti, Y. D., Subiki, & Handayani, R. D. (2016). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning Model) Pada Pembelajaran Fisika SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2), 122–128.
- Lubis, S. A., & Derlina. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Hukum Newton di SMP Yayasan Perguruan Budi Agung Medan Marelan T.P. 2013/2014. *Jurnal Inpafi*, 4(4), 140–145.
- Nasional, D. P. (2008a). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Nasional, D. P. (2008b). *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jendral Peningkatan Mutu dan Tenaga Kependidikan Dinas.
- Nessa, W., Hartono, Y., & Hiltrimartin, C. (2017). Pengembangan Buku Siswa Materi Jarak Pada Ruang Dimensi Tiga Berbasis Science , Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Problem-Based Learning Di Kelas X. *Jurnal*

- Elemen*, 3(1), 1–14.
- Ngafifi, M. (2014). Kemajuan Teknologi dan Pola Hidup Manusia dalam Perspektif Sosial Budaya. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 4(1), 33–47.
- Nurul Qomariah. (2012). Pengaruh Kualitas Layanan dan Citra Institusi terhadap Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan (Studi pada Universitas Muhammadiyah di Jawa Timur). *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 10(1), 177-.
- P, A. B., Sunaryo, & Iswanto, B. H. (2012). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Adobe Flash untuk Menjelaskan Fisika Inti dan Radioaktivitas untuk SMA Kelas XII. *Seminar Nasional Fisika*, 116–120.
- Permana, M. S., Johar, D., & Bunyamin. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Berbasis Multimedia. *Jurnal Algoritma*, 11(1), 1–10.
- Praswoto, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Yogyakarta: Kencana Media Group.
- Purnamasari, P., An'nur, S., & M., A. S. (2016). Pengembangan Bahan Ajar melalui Model Pembelajaran REACT pada Materi Elastisitas. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 209–221.
- Rahayu, S. D., Prihandono, T., & Gani, A. A. (2017). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Concept Mapping pada Materi Elastisitas di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(3), 247–254.
- Sahfriana, I., Subchan, W., & Suratno. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation (GI) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Sosial Siswa dalam Pembelajaran IPA Biologi untuk Materi Ajar Pertumbuhan dan Perkembangan Kelas 8-C Semester Gasal di SMP Negeri 1 Bangil . *Pancaran*, 4(2), 213–222.
- Sari, D. M., Surantoro, & Ekawati, E. Y. (2013). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Termodinamika Pada Siswa SMA. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPPF)*, 3(1), 5–8.
- Sugianto, D., Abdullah, A. G., Elvyanti, S., & Muladi, Y. (2013). Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital. *INVOTEC*, IX(2), 101–116.
- Sugiono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujanem, R., Suswandi, I., & Ganesha, U. P. (2012). Pengembangan Modul Software Multimedia Interaktif dengan Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XII SMA. *Jurnal Pendidikan Indonesia* |, 1(1), 13–27.
- Suprpto. (2006). Peningkatan Kualitas Pendidikan Melalui Media Pembelajaran Menggunakan Teknologi Informasi di Sekolah. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, 3(April), 34–41.
- Suroso. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal-soal Fisika Termodinamika pada Siswa SMA Negeri 1 Magetan. *JEMS (Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains)*, 4(1), 8–18.
- Syafi'i, M., & Nasir, M. (2016). Perancangan dan Pembangunan Multimedia Interaktif Pembelajaran Fisika Visualisasi Gerak Melingkar Beraturan Di Sekolah Menengah Atas (SMA). *Jurnal Pendidikan*, 86–96.
- Tania, L., & Susilowibowo, J. (2017). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 pada Materi Ayat

- Jurnal Penyesuain Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akutansi SMK Negeri 1 Surabaya. *UNESA*, 1–9.
- Ulfah, M. (2012). Mekanisme Perolehan Ilmu dalam Perspektif Filsafat Pendidikan Islam. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, XII(2), 289–307.
- Wati, P. A., & Santosa, A. B. (2017). Pengembangan Lks Berbasis Proyek Pada Mata Pelajaran Kerja Bengkel Dan Menggambar Teknik Kelas X Smk Kal-1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 6(3), 401–407.
- Wulandari, R., Susilo, H., & Kuswandi, D. (2016). Multimedia Interaktif Bermuatan Game Edukasi Sebagai Salah Satu Alternatif Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan*, 1–8.
- Yoto, Zulkardi, & Wiyono, K. (2015). Pengembangan Multimedia Interaktif Pembelajaran Teori Kinetik Gas Berbantuan Lectora Inspire untuk Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(2), 211–219.

PEMBELAJARAN INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS CALON GURU FISIKA

Nurussaniah¹, Eka Trisianawati², Ira Nofita Sari³

^{1, 2, 3} Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Pendidikan MIPA dan Teknologi IKIP PGRI Pontianak
Jalan Ampera No. 88 Pontianak, Indonesia; e-mail: nurussaniah@gmail.com

Diterima: 8 Juli 2017. Disetujui: 8 Oktober 2017. Dipublikasikan: 28 Oktober 2017

Abstract: *This study aims to determine the difference in the improvement of science process skills of physics teacher candidates after applied inquiry and conventional learning. This research uses the experimental method with quasi-experimental design and non-equivalent control group design. The results showed science process skills' gain in the classroom applied inquiry learning is 38.09 while in the classroom applied conventional learning is 17.86. The result of the independent sample t-test shows that the significance is 0.004 less than 0.05. This indicates that H_0 rejected and H_a accepted, so there is a difference in the improvement of science process skills of physics teachers in the classroom which is applied inquiry and conventional learning. N-Gain (g) in the experimental class is 0.65 with moderate interpretation and in the control class is 0.27 with low interpretation. The existence of such differences indicates that inquiry learning can improve the science physics teacher process skills.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains calon guru fisika setelah diterapkan pembelajaran inkuiri dan konvensional. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan bentuk quasi eksperimen dan rancangan *non-equivalent control group design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains pada kelas yang diterapkan pembelajaran inkuiri adalah 38,09 sedangkan pada kelas yang diterapkan pembelajaran konvensional adalah 17,86. Hasil uji *t independent* sampel menunjukkan angka signifikansi yaitu 0,004 lebih kecil dari 0,05. Hal ini menandakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains calon guru fisika di kelas yang diterapkan pembelajaran inkuiri dan konvensional. *N-Gain (g)* pada kelas eksperimen adalah 0,65 dengan interpretasi sedang dan pada kelas kontrol adalah 0,27 dengan interpretasi rendah. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan keterampilan proses sains guru fisika.

© 2017 Pendidikan Fisika, FTK UIN Raden Intan Lampung

Kata kunci: calon guru fisika, inkuiri, keterampilan proses sains

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika akan lebih bermakna jika calon guru terlibat aktif dalam pembelajaran. Selain itu, proses pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah dan dilaksanakan secara inkuiri alamiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah, serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup (Ertikanto, 2017; Rerung, Sinon, & Widyaningsih, 2017;

Susilo, Wiyanto, & Supartono, 2012; Syamsu, 2017). Oleh karena itu, pembelajaran fisika sangat menekankan pada hal-hal yang bersifat proses, sehingga penguasaan konsep fisika calon guru tidak hanya berupa hafalan, tetapi mereka juga mampu menerapkan konsep yang dimilikinya pada aspek lain (Rerung et al., 2017; Wati & Fatimah, 2016).

Penguasaan konsep oleh mahasiswa merupakan hal yang sangat penting (Saregar, 2016). Mahasiswa sebagai calon guru diharapkan dapat menerapkan, mengkaji, menelaah dan memecahkan masalah, berpikir logis, berpikir kritis,

kreatif, inisiatif, adaptif terhadap perubahan dan perkembangan IPTEK. Hal ini relevan dengan kompetensi pedagogik pembelajaran di LPTK. Oleh karena itu terkait dengan kompetensi pedagogik, pembelajaran di LPTK dituntut untuk dapat mengimplementasikan berbagai perkembangan pendekatan, model, metode, strategi, dan teknik dalam dunia pendidikan, sehingga mahasiswa sebagai calon guru nantinya memiliki pengetahuan agar tidak merasa canggung untuk berkreasi dalam pembelajaran di lapangan (sekolah) (Sohibun, Febriani, & Maisaroh, 2017). Dengan demikian agar sinergi dengan perkembangan dunia pendidikan dan IPTEK, maka menjadi kewajiban IKIP PGRI Pontianak khususnya Program Studi Pendidikan Fisika mencetak guru yang tidak hanya menguasai kompetensi profesional dalam hal kognitif, namun juga harus diimbangi dengan penguasaan terhadap sikap ilmiah melalui keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah (Hardiyanto, Susilawati, & Harjono, 2015; Komikesari, 2016). Dengan menguasai keterampilan proses sains maka mahasiswa calon guru diharapkan dapat menggunakan proses ilmiah dalam proses penemuan suatu konsep, dan pada akhirnya konsep-konsep yang rumit dan abstrak akan lebih mudah dipahami melalui penjelasan yang konkret (Saregar, Latifah, & Sari, 2016).

Berdasarkan hasil observasi, pembelajaran yang diterapkan dosen di Program Studi Pendidikan Fisika IKIP PGRI Pontianak cenderung bersifat konvensional. Hal ini berdampak pada tidak optimalnya pengembangan keterampilan proses sains mahasiswa. Oleh karena itu pembelajaran saintifik perlu diterapkan. Salah satu yang memfasilitasi mahasiswa calon guru untuk

mencapai indikator keterampilan proses sains menurut pandangan konstruktivis adalah model inkuiri terbimbing (Jannah, Nur, & Suyono, 2016). Oleh karena itu dengan menerapkan pembelajaran inkuiri diharapkan keterampilan proses sains calon guru fisika dapat meningkat.

Beberapa penelitian telah melihat bahwa terdapat peningkatan dan pengaruh pembelajaran inkuiri pada hasil belajar dan pemahaman konsep (Lestari, Suniasih, & Putra, 2016; Wahyudin, Sutikno, & Isa, 2010; Yamin, 2016). Namun pada penelitian ini lebih mendalam akan dilihat keterampilan proses calon guru fisika, apakah terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains calon guru fisika pada kelas yang diterapkan pembelajaran inkuiri dan konvensional serta seberapa besar peningkatan keterampilan proses sains calon guru fisika setelah diterapkan pembelajaran inkuiri dan konvensional.

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan bentuk kuasi eksperimental dan rancangan *non-equivalent control group design* (Sugiyono, 2016). Adapun rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kelas	<i>Pre-Test</i>	Perlakuan	<i>Post-Test</i>
Eksperimen	O ₁	Inkuiri	O ₂
Kontrol	O ₃	Konvensional	O ₄

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa O₁ dan O₂ adalah *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen, O₃ dan O₄ adalah *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol dan X adalah perlakuan pada kelas eksperimen yaitu pembelajaran inkuiri. Sedangkan untuk kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional yaitu dengan ceramah dan tanya jawab.

Sampel dalam penelitian ini berjumlah dua kelas yang ditentukan dengan teknik *purposive sampling*. Pertimbangan pemilihan sampel dengan

memperhatikan tingkatan akademik yang sama.

Teknik pengumpul data dalam penelitian ini adalah pengukuran dengan alat pengumpul data berupa tes keterampilan proses sains. Tes keterampilan proses sains yang indikatornya mengacu pada (Dimiyati, 2002) yaitu mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Tes yang digunakan telah divalidasi oleh tiga validator dan telah dinyatakan layak digunakan.

Keterampilan proses sains calon guru fisika dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Untuk mengetahui perbedaan peningkatan keterampilan proses sains dikelas eksperimen dan kontrol dilakukan pengujian statistik menggunakan *SPSS 16 for windows*. Peningkatan keterampilan proses sains calon guru fisika setelah diterapkan pembelajaran inkuiri dianalisis dengan *gain* ternormalisasi berdasarkan Persamaan (1) (Hake, 1998):

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (1)$$

Berdasarkan Persamaan (1), diketahui bahwa *g* adalah nilai *gain* ternormalisasi (*N-gain*) yang kemudian diinterpretasikan untuk menyatakan peningkatan keterampilan proses sains. Adapun kriteria *gain* ternormalisasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria *Gain* Ternormalisasi (*N-gain*)

<i>N-gain</i>	Interpretasi
$0,7 < g \leq 1$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$0 \leq g \leq 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Analisis deskriptif keterampilan proses sains calon guru fisika di kelas eksperimen disajikan pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan proses sains calon guru fisika

pada kelas eksperimen sebelum diterapkan pembelajaran inkuiri adalah 27,38. Setelah diterapkan pembelajaran inkuiri rata-rata keterampilan proses sains calon guru fisika menjadi 65,47. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum terdapat peningkatan keterampilan proses sains calon guru fisika setelah diterapkan pembelajaran inkuiri dengan nilai *gain* sebesar 38,09.

Tabel 3. Keterampilan Proses Sains Calon Guru Fisika di Kelas Eksperimen

	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Nilai Min	7,14	42,86
Nilai Max	42,86	85,71
Standar deviasi	12,86	15,17
Rata-rata	27,38	65,47
<i>Gain</i>		38,09

Analisis deskriptif keterampilan proses sains calon guru fisika dikelas kontrol disajikan pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan proses sains calon guru fisika pada kelas kontrol sebelum diterapkan pembelajaran konvensional adalah 21,93. Setelah diterapkan pembelajaran konvensional rata-rata keterampilan proses sains calon guru fisika menjadi 39,79. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum terdapat peningkatan keterampilan proses sains calon guru fisika setelah diterapkan pembelajaran konvensional dengan nilai *gain* sebesar 17,86.

Tabel 4. Keterampilan Proses Sains Calon Guru Fisika di Kelas Kontrol

	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Nilai Min	0	7,14
Nilai Max	50	64,29
Standar deviasi	17,14	17,43
Rata-rata	21,93	39,79
<i>Gain</i>		17,86

Berdasarkan analisis deskriptif data pada Tabel 3 dan Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses calon guru fisika pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Namun peningkatan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini

menunjukkan bahwa secara umum terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains calon guru fisika pada kelas yang diterapkan pembelajaran inkuiri dan konvensional.

Hasil uji prasyarat analisis menunjukkan bahwa uji normalitas sebaran data masing-masing variabel dengan perhitungan program *SPSS 16 for windows* Kolmogorov-smirnov angka signifikansi pada kelas eksperimen dan kontrol lebih besar dari 0,05 sehingga semua sebaran data berdistribusi normal. Sajian lengkap uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji normalitas

Kelas	Sig.
Eksperimen	0,542
Kontrol	0,426

Uji homogenitas dilakukan terhadap kelompok data peningkatan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji *Levene's Test* menunjukkan bahwa angka signifikansi yaitu 0,233 lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel peningkatan keterampilan proses sains calon guru fisika pada kelas eksperimen dan kontrol homogen.

Karena data berdistribusi normal dan homogen maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan uji *t-independent sample*. Hasil uji *t-independent* sampel menunjukkan angka signifikansi yaitu 0,004 lebih kecil dari 0,05. Hal ini menandakan bahwa H_0 ditolak dan H_a yang menyatakan bahwa “terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains calon guru fisika setelah diterapkan pembelajaran inkuiri dan pembelajaran konvensional”, diterima.

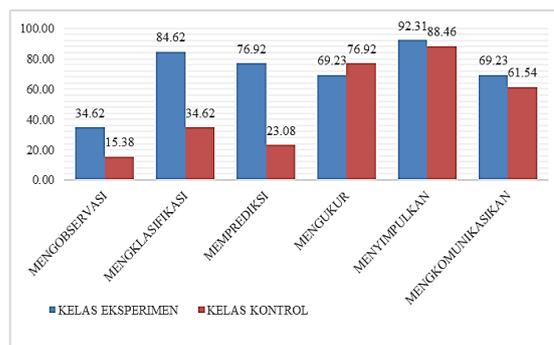
Peningkatan keterampilan proses sains tersebut diukur dengan *gain* ternormalisasi (*N-Gain*) menggunakan Persamaan 1. Adapun *N-gain* ternormalisasi kelas kontrol dan eksperimen disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. *N-Gain* Ternormalisasi Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kelas	<i>N-Gain</i> (g)	Interpretasi
Eksperimen	0,65	Sedang
Kontrol	0,27	Rendah

Berdasarkan Tabel 6, *N-Gain* (g) pada kelas eksperimen adalah 0,65 dengan interpretasi sedang dan pada kelas kontrol adalah 0,27 dengan interpretasi rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains calon guru fisika pada kelas yang diterapkan pembelajaran inkuiri lebih baik dibandingkan kelas yang diterapkan pembelajaran konvensional. Adanya perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan keterampilan proses sains guru fisika.

Perbandingan skor *post-test* keterampilan proses sains setiap aspek pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai *Post-test* Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa terdapat enam aspek kerampilan proses sains yang diukur baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Secara umum nilai *post-test* keterampilan proses sains calon guru fisika lebih baik dialami pada kelas eksperimen. Namun ada satu aspek yaitu mengukur dimana kelas kontrol memperoleh nilai yang lebih baik dibandingkan kelas eksperimen. Hal ini terjadi dikarenakan beberapa mahasiswa

yang kurang teliti dalam mengukur termasuk pada saat mengkalibrasi alat ukur.

Pembahasan

Keterampilan proses sains pada kelas eksperimen diasah melalui kegiatan pembelajaran inkuiri yang di dalamnya terdapat tahapan-tahapan yaitu orientasi, mengajukan permasalahan, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis dan membuat kesimpulan (Sanjaya, 2011). Dalam pembelajaran inkuiri yang diterapkan mahasiswa juga dibantu dengan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang di dalamnya memuat tahapan-tahapan inkuiri. Pada tahap orientasi, calon guru fisika yang dalam hal ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika IKIP PGRI Pontianak telah mampu mengenali (mengidentifikasi) masalah terkait penerapan Hukum Ohm dalam kehidupan sehari-hari melalui suatu sajian video.

Masalah yang telah teridentifikasi selanjutnya dirumuskan dalam suatu rumusan masalah. Berdasarkan permasalahan yang telah diajukan, mahasiswa diajak melanjutkan ke tahapan berikutnya yaitu membuat hipotesis. Untuk menjawab hipotesis yang artinya mahasiswa diberi kesempatan untuk memprediksi penyebab masalah yang muncul di awal kegiatan. Tahapan selanjutnya dalam inkuiri adalah pengumpulan data dan pengujian hipotesis. Kegiatan ini dilakukan melalui sebuah eksperimen. Dalam kegiatan ini keterampilan proses sains yang diasah observasi, mengukur mengklasifikasi, dan menyimpulkan. Setelah mahasiswa selesai melakukan eksperimen, mahasiswa diminta untuk mempresentasikan hasil yang telah diperoleh dan kemudian dikaitkan dengan pemecahan masalah yang telah disampaikan di awal, pada tahap inilah keterampilan proses sains yaitu mengkomunikasikan dilatih. Berdasarkan eksperimen yang telah

dilakukan, maka mahasiswa telah dapat memecahkan masalah dan menemukan kebenaran hipotesis. Dari pembelajaran inkuiri yang telah dilakukan mahasiswa, terlihat bahwa kegiatan yang dilakukan melatih mahasiswa untuk melakukan kegiatan ilmiah untuk menemukan konsep. Mahasiswa memiliki kesempatan yang luas untuk menumbuhkan keterampilan proses sains melalui kegiatan penyelidikan seperti yang dilakukan oleh ilmuwan. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Wulanningsih, Prayitno, & Probosar, 2012) yang menyatakan bahwa model pembelajaran inkuiri sangat sesuai untuk mengembangkan keterampilan proses sains, karena sintak atau tahap pembelajarannya dikembangkan dengan metode ilmiah yang dapat melatih keterampilan proses sains pada siswa.

Tidak hanya di kelas eksperimen, kelas kontrol juga melakukan berbagai bentuk kegiatan pembelajaran pada materi listrik dinamis dengan metode konvensional. Mahasiswa dilatih untuk menemukan masalah, mengajukan hipotesis, mengobservasi, mengklasifikasi, menyimpulkan dan mengkomunikasikan melalui latihan soal yang diselesaikan melalui diskusi kelompok dan tanya jawab. Kelas konvensional kurang melatih keterampilan proses sains pada mahasiswa karena dalam proses pembelajaran tidak melalui kegiatan penyelidikan seperti yang biasa dilakukan oleh ilmuwan tetapi hanya mengerjakan latihan soal. Hal ini, tidak sesuai dengan (Karamustafaoglu, 2011) bahwa siswa harus memiliki keterampilan proses sains yang bermanfaat bagi siswa untuk mampu berpartisipasi aktif dalam penyelidikan.

Memiliki keterampilan sains yang baik sangat penting bagi calon guru fisika. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Hartati, 2010) pada penelitiannya menyebutkan kebermaknaan pembelajaran fisika terdapat pada proses mengamati, memahami, dan memanfaatkan gejala-

gejala alam yang ada di lingkungan sekitar. Sehingga mahasiswa sebagai calon pendidik sudah seharusnya memiliki keterampilan proses sains yang nantinya akan diajarkan kembali kepada peserta didik. Selain itu, proses pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah dan dilaksanakan secara inkuiri alamiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah, serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup (Susilo et al., 2012). Oleh Karena itu, pembelajaran fisika sangat menekankan pada hal-hal yang bersifat proses, sehingga penguasaan konsep fisika calon guru tidak hanya berupa hafalan, tetapi mereka juga mampu menerapkan konsep yang dimilikinya pada aspek lain. Hal tersebut dapat dimunculkan salah satunya melalui keterampilan proses sains.

Hasil penelitian yang diperoleh relevan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Setyawati, Candiasa, & Yudana, 2016) diketahui bahwa rata-rata keterampilan proses sains siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih besar daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Sejalan dengan (Kurniawati, Masykuri, & Saputro, 2016) penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan LKS dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi hukum dasar kimia.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains calon guru fisika pada kelas yang diterapkan pembelajaran inkuiri lebih baik dibandingkan dengan kelas yang diterapkan pembelajaran konvensional. Peningkatan (*gain*)

keterampilan proses sains pada kelas yang diterapkan pembelajaran inkuiri adalah 38,09 sedangkan pada kelas yang diterapkan pembelajaran konvensional adalah 17,86. Hasil uji t independent sampel menunjukkan angka signifikansi yaitu 0,004 lebih kecil dari 0,05. Hal ini menandakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains calon guru fisika di kelas yang diterapkan pembelajaran inkuiri dan konvensional. *N-Gain (g)* pada kelas eksperimen adalah 0,65 dengan interpretasi sedang dan pada kelas kontrol adalah 0,27 dengan interpretasi rendah. Adanya perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan keterampilan proses sains guru fisika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Ristek Dikti atas dukungan pembiayaan SK. Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Nomor 01/E/KPT/2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Dimiyati, M. (2002). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Ertikanto, C. (2017). Perbandingan Kemampuan Inkuiri Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar dalam Perkuliahan Sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 103.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement Versus Traditional Methods : A Six-thousand-student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(64), 64–74.
- Hardiyanto, Susilawati, & Harjono, A. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Ekspositori dengan Keterampilan Proses Sains terhadap Hasil Belajar

- Fisika Siswa Kelas VIII MTsN 1 Mataram Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(4).
- Hartati, B. (2010). Pengembangan Alat Peraga Gaya Gesek untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6, 128–132.
- Jannah, L., Nur, M., & Suyono. (2016). Desain Bahan Ajar Materi Gelombang dan Bunyi Model Inkuiri Terbimbing untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*, 6(1), 1196–1203.
- Karamustafaoğlu, S. (2011). Improving The Science Process Skills Ability of Science Student Teachers Using I Diagrams. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 3(1), 26–38.
- Komikesari, H. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Siswa pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division. *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1(1), 15–22.
- Kurniawati, D., Masykuri, M., & Saputro, S. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dilengkapi LKS untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Prestasi Belajar pada Materi Pokok Hukum Dasar Kimia Siswa Kelas X MIA 4 SMA N 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1), 88–95.
- Lestari, I. A. P. M., Suniasih, N. W., & Putra, I. K. A. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Portofolio untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V. *E-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, 4(1), 1–10.
- Rerung, N., Sinon, I. L. S., & Widyaningsih, S. W. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(April), 47–55.
- Sanjaya, W. (2011). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Sains PENDidikan*. Jakarta: Kencana.
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum Dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation Dan Lkm Melalui Pendekatan Saintifik : Dampak Pada Minat Dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 53–60.
- Saregar, A., Latifah, S., & Sari, M. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran CUPs: Dampak terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 233–243. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>
- Setyawati, N. W. I., Candiasa, M., & Yudana, I. M. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kuta Kabupaten Bandung. *E-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, 4(1), 1–10.
- Sohibun, Febriani, Y., & Maisaroh, I. (2017). Peranan Mata Kuliah Profesi Kependidikan dan Microteaching terhadap Kompetensi Profesional Mahasiswa PPL Fisika. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 2(1), 53–61.
- Susilo, A. B., Wiyanto, & Supartono. (2012). Model Pembelajaran IPA Berbasis Masalah untuk

- Meningkatkan Motivasi Belajar dan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Unnes Science Education Journal*, 1(1), 12–20.
- Syamsu, F. D. (2017). Pengembangan Penuntun Praktikum IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Siswa SMP Siswa Kelas VII Semester Genap. *BIONatural*, 4(2), 13–27.
- Wahyudin, Sutikno, & Isa, A. (2010). Keefektifan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6, 58–62.
- Wati, W., & Fatimah, R. (2016). Effect Size Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 213–222.
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.121>
- Wulanningsih, S., Prayitno, B. A., & Probosar, R. M. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Kemampuan Akademik Siswa SMA Negeri 5 Surakarta. *Pendidikan Biologi*, 4(2), 33–43.
- Yamin, M. (2016). Peningkatan Hasil Belajar dan Aktivitas Matematika Siswa Melalui Strategi Pembelajaran Inkuiri pada Kelas XII IPA-2 SMAN 2 Bagan Sinembah Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal EduTech*, 2(1), 65–71.

THE APPLICATION OF STAD- COOPERATIVE LEARNING IN DEVELOPING INTEGRATED SCIENCE ON STUDENTS WORKSHEET

Titik Rahayu¹, Syafrimen Syafril², Widya Wati³, Yuberti⁴

¹ Pendidikan Sains, Fakultas Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia

^{2, 3, 4} Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Indonesia
e-mail: ¹p91583@siswa.ukm.edu.my; ²syafrimen@radenintan.ac.id

Received 13 July 2017; Accepted 14 October 2017; Published 28 October 2017

Abstract: The application of Integrated teaching materials in teaching and learning science is very important, to support students acquire comprehensive knowledge and skills and make the learning process more memorable. Teachers must be good at choosing methods and packaging the teaching materials well to attract students' learning interests. This study aims to examine the analysis of the development of integrated Science on Student Worksheet using the steps of cooperative methods of Student Teams Achievement Divisions type. The study was conducted using a qualitative approach (Multi-case single-site case study design). The data were collected through analytical documents and analyzed thematically with NVIVO 10 software. The results showed that the steps to develop integrated science on Student Worksheet using cooperative method of Student Teams Achievement Divisions are: (1) In Student Worksheet there must be motivation and apperception; (2) team building; (3) presentations from teachers; (4) learning activities in teams must be heterogeneous; (5) implementation of individual quizzes; (6) awarding. The results of this study are discussed with various results of previous research.

©2017 Physics Education, FTK UIN Raden Intan Lampung

Keywords: Integrated Science, type STAD - cooperative learning, students worksheet.

INTRODUCTION

Science is not only stressed on the mastery of knowledge, i.e., factual, concept, or principles solely, but also is a process of scientific discovery, science learning is related of how to find out about nature systematically (Kurikulum, 2006). According to (Trianto, 2011) science is built for the scientific product, scientific process, and scientific attitude. Due to achieve science learning purpose is needed various learning material and supporting facility, one of it is the used of Students Worksheet. Students Worksheets is a printed learning material that prepared and used by the teachers to assist students in achieving knowledge, skills, and values. Science learning can involve students and learning process can be active and efficient (Lee, 2014; Sasmaz-Oren, 2012).

Some research gained that in several countries Students Worksheet becomes the booster of the curriculum (Martin, 2012). However, integrated science that discussed in this research is the integration of material by science terminology which exists on Al-Qur'an. The needed for the facility of learning methods also proper learning tools is necessary to deliver integrated science (Rahayu.P, 2012). According (Rimma A. Kutbiddinova, 2016) with methods will connect the interaction between teachers and students, e.g., in cooperative learning methods will occur discussion group, debate, simulation game, business, situation analysis case, project methods, social-psychologist training, moderation and computer simulation. STAD-cooperative type assumed can increase students learning achievement, social relation, grow the

attitude of accepting excess and weakness of self and other, also increasing students self-concepts (R. E. Slavin, 2011).

The selection of this method is based on some research results about the use of STAD-cooperative type which is associated with many academic achievements, social attitudes, interactions and interpersonal relationships. (Bernaus, 2008). Hence, in STAD-cooperative type students feel appreciated when issuing ideas in their minds because the team succeeds in STAD-cooperative type depends on individual succeed from all members of that team (Jacobs, 2006).

Students Worksheet is sheets that consist assignments that students must do (Majid, 2008; Saregar, 2016). The involvement of students on developing and using Students Worksheet assist them along the learning process (Gunes, 2005; Tutak, 2008a, 2008b), then ensure students to learn in the learning environment (Bak-Kibar, 2010a, 2010b). Therefore, the used of Students Worksheet in learning makes students easier in understanding the problem of a learning topic (Bozdogan, 2007). Printed base text formed Student Worksheet needs six elements, they are; consistency, format, organization, appeal, font size, and empty space usage (Arsyad, 2013). Some research get that interested Students Worksheet is a worksheet with cartoon images (Burhan, 2008; Karamustafaoglu, 2005), conceptual images, and evaluation question (Karamustafaoglu, 2005), it is because evaluation question is an essential factor in Students Worksheet (Calderhead, 2006).

The facts, in school, show that the integrated science Students Worksheet is still very minimal elements presented so that students are less interested in using Students Worksheet in the learning process. That the teacher gives a sheet of Students Worksheet to the students only when doing the activity and the Worksheet that is used unfulfill the elements that

explained before. The research (Kisiel, 2003b) found that students will not learn if they do not have Students Worksheet. Fry (1987) on his research showed that the teachers agreed Students Worksheet is using as learning facility, able to handle learning difficulty, and increasing learning experience. Some of the experts found that students feel challenging to understand physics material individually, worst teaching methods, unskills students, etc. (Ajaja, 2002; Jegede, 2007; Yusuf, 2010). Hence, on learning the team, not all teamwork cooperatively (Van Wyk, 2010). So, Along the learning process, teachers must select the methods, technique, and learning material correctly so the aims can be achieved (Sugiharto, 2015). Based on that point of view, the researcher select method and technique based on STAD-cooperative type and learning material in the form of Students Worksheet.

Students Worksheet development using STAD-cooperative type assumed can assist the solution of learning problems. Learning process uses this approach can cope the students with a group member so that they can cooperate effectively (Amornsinlaphachai, 2012; Anowar Hossain, 2013; Kasíková, 2007; Macarena Navarro-Pablo, 2015). This is also able to increase students understanding because they work in achieving the aims together, i.e., social skill, to achieve and master the concept and the teaching material that students designed (Sugiharto, 2015). In addition, problems solving on physics material is easier to be done on the team rather than individual learning (Jonassen, 2001). The experts report that STAD-cooperative type is more effective than individual strategic learning, discussion methods, and conventional instruction class (Keramati, 2010; Taiwo, 2008), it is because cooperative learning can assist students to improve verbal communication, and their social skills

(Monchai Tiantong & Sanit Teemuangsai, 2013). So, the cooperative learning interest is an increase in the next years (Elif Akdemir, 2012).

METHOD

This research is done with using qualitative approach (*Multi-case single-site case study design*). The data collected through analysis document (Darlington, 2002). The document used as the data source and as proving, analyzing, and interpreting the case (Moleong, 2007). Furthermore (Moleong, 2007) gives the

reasons of why document analyses are important in qualitative research; (1) is a constant source, well and supporting, (2) as evident in testing, (3) natural, contextual, overt and in the context, (4) cheap and not hard to find, it only takes time, (5) opens the opportunity to broaden knowledge of the issues under study. All data obtained through the document are analyzed by thematic help with software NVIVO 10. Below on diagram 1 showed diagram plot on resulting the proper stages that can be applied to Integrated Science on Students Worksheet.

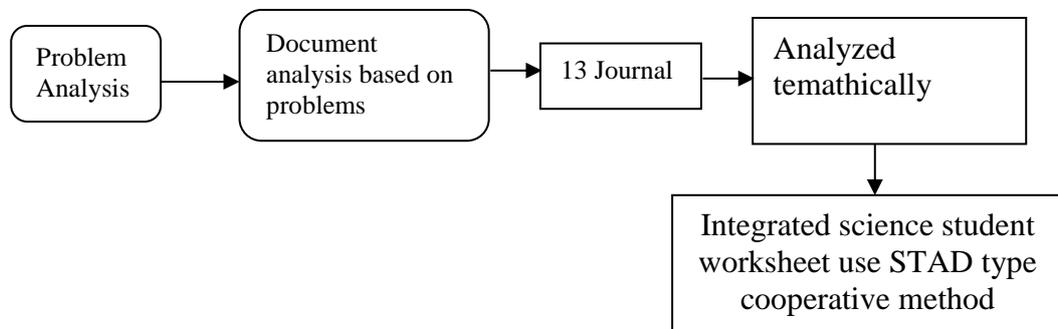


Figure. 1 Developing Plot Integrated Science on Students Worksheet.

RESULT AND DISCUSSION

The research findings show that the developing stages of Integrated Science on Students Worksheet using STAD-cooperative type method based on document analysis (Isiaka Aмоса Gambari, 2015; Mohamad Nur, 2005; R. Slavin, K & Oickle, 1981; R. E. Slavin, 1978, 1983, 1988; R. E. Slavin, 1990; R. E. Slavin, 1991; R. E. Slavin, 1995, 2005, 2008; Sugiyanto, 2007; Monchai Tiantong¹ & Sanit Teemuangsai, 2013) that Students Worksheet must consist; *First*, motivation and apperception giving; teacher delivers the aims of study also giving motivation to the students in achieving learning competency and aim. The decision of motivation and apperception in Integrated Science on Students Worksheet, the research looks on the syllabus as writing guidance. *Second*, team building; it is very important in

STAD-cooperative type. *Third*, teachers' presentation; in this case, the researcher analyzes syllabus and see the indicators that the students will achieve. *Fourth*, learning activity in the team must be heterogeneous. *Fifth*, implementation of the individual quiz; the researcher analyze based on syllabus and learning achieve indicators. *Sixth*, reward giving; the stages in rewarding on the team are. (a) Deciding basic score (initial) of each student; (b) Deciding test or quiz score that was done after the students work in a group, i.e., first quiz score, second quiz score, the average first quiz score the average second quiz score. (c) Deciding increasing learning result score which decided according to the difference of quiz score and a basic score of each student by using conversion of students achievement towards the contribution of their team.

The proper learning material and Students Worksheet is a set that gives information learning experience, developed with good character and (Tomlinson, 2012). He also implies that Students Worksheet is an informative set (informing the learning aims), there is a learning method (face to face learning and practice), formulate experience, motivation, and exploration. However, this point of view is in line with the research result that the developing of Integrated Science on Students Worksheet have different characteristics and designed suit to the good Students Worksheet writing guidance. Developing characteristics of integrated science on Students Worksheet is on Students Worksheet implied on written stages STAD-cooperative type. The researcher agrees with the perspective (Tomlinson, 2012) that the first developing stages of Integrated Science on Students Worksheet is motivation and apperception giving.

Research findings (Fajola, 2000) and (Ghaith, 2003) find that cognitive, affective and psychomotorics skill achievement of male students is better than female students. It showed that there is a correlation between gender, ethnicity or race and academic achievement in science learning. The result of developing integrated Science on Student Worksheet using STAD-cooperative type one of the stages is forming learning team. Learning team in STAD-cooperative type is *heterogeneous*, which is based on gender, achievement level, ethnicity or race, and other students characteristics (R. E. Slavin, 2011). Each team consists of 4 or 5 students, then take the individual quiz, and calculate the team improvement in order to see how far the understanding level of students.

Later, developing stages of integrated Science on Students Worksheet STAD-cooperative type is learning activity inside learning team (heterogeneous group). The teachers do team forming, and students are not allowed to form their own group (R. E. Slavin, 1988). He also admits that

grouping must be balanced (R. E. Slavin, 1988). Yu on his research found that subject in team STAD-cooperative type has a higher score on posttest and questionnaire (Yu, 1998). Strengthen by Noornia, that learning team STAD-cooperative type brings a positive effect to students learning activity, giving improve students comprehension, giving special knowledge towards smart students team and less smart students team, boost every team to have sympathy to the others (Noornia, 1997). Besides, on STAD students not only do team task but also learn to be a team (M. Nur, 2008). So, the researcher concludes that by developing integrated Science on Students Worksheet with STAD-cooperative type, will be very helpful for students. Each student as a team member is able to learn to position themselves, cooperate, socialize, respect other teams' idea, and able to learn to apply STAD-cooperative type value characteristics on the team to achieve learning aims.

Some researchers offer to apply STAD-cooperative type as the main method that applied on class (Johnson, 1975; Sharan, 1979; R. E. Slavin). (Featherstone, 1986) On his research gained that cooperative learning able to help students, because on the team all students able to improve their understanding by explaining their ideas to others. Then, the task on the cooperative team is not only to fill the Students Worksheet but also to understand material learning concepts (R. Slavin, K, 2010; R. E. Slavin, 2011). He also finds that students on cooperative learning are more able to socialize not isolated, interesting, not dull (R. E. Slavin, 2011). These findings allow the researcher to use the cooperative method, so the learning will not be dull and students able to improve their social sense of learning team.

CONCLUSION AND SUGGESTION

According to the analysis that has been done towards several documents (journal) the researcher concludes in order to create

a comprehensive and interesting learning environment, the teacher must be creative and skilfull in taking action from various problems faced by students.

Moreover, the teacher must good in choosing learning methods as the experts ever used previously. If teachers already able to apply it, thus, the learning process will be meaningful and interested for students.

REFERENCES

- Ajaja, O. P. (2002). Assessment of biology study support environments in schools. *In STAN 41st Annual Conference Proceedings*, 215-218.
- Amornsinlaphachai, P. a. D., K. (2012). Developing the Model of Web-Based Learning Environment Enhancing Problem-Solving for Higher Education Students. *American Journal of Scientific Research*, 52, 21-32.
- Anowar Hossain, R. A. T. (2013). Effects of cooperative learning on students' achievement and attitudes in secondary mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93(2013), 473 – 477.
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Remaja.
- Bak-Kibar, Z. v. A., A. (2010a). Developing a worksheet about physical and chemical event. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 739-743.
- Bak-Kibar, Z. v. A., A. (2010b). Implementing of a worksheet related to physical and chemical change concepts. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 733–738.
- Bernaus, M. G., R.C. (2008). Teacher motivation strategies, student perceptions, student motivation, and English achievement. *The Modern Language Journal*, 92, 387-401.
- Bozdogan, A. (2007). Fen bilgisi ogretiminde calisma yaprak-ları ile ogretim ogrencilerin fen bilgisi tutumuna ve mantıksal dusunme becerilerine etkisi. *Yayimlanmamis yuksek lisans tezi, Cukurova Universitesi, Sosyal Bilimler Enstitusu, Adana*.
- Burhan, Y. (2008). *Developing worksheets enriched by concept cartoons concerning the acid-base concepts*. Karadeniz Technical University Graduate School of Natural and Applied Sciences.
- Calderhead, W. J., Filter, K. J., & Albin, R. W. (2006). An investigation of incremental effects of interspersing math items on task-related behavior. *Journal of Behavioral Education*, 15(1), 51–65.
- Darlington, Y. S., Dorothy. (2002). *Qualitative Research in Practise: Stories From the Field*. Crows Nest: Allen & Unwin.
- Elif Akdemir, A. A. (2012). From Past to Present: Trend Analysis of Cooperative Learning Studies. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 55(2012), 212 – 217.
- Fajola, O. O. (2000). *Effect of three modes of computer Based instructional strategies on students learning outcomes in biology*. University of Ibadan, Ibadan, Nigeria. Retrieved from Unpublished Ph.D thesis
- Featherstone, H. (1986). Cooperative learning. *Harvard Education Letter*, 4-6.
- Ghaith, G. (2003). Effects of the learning together model of cooperative learning on English as a Foreign Language reading achievement, academic self-esteem, and feelings of school alienation, American University of Beirut. *Bilingual Research Journal*, 27(3).

- Gunes, G. v. A., A. (2005). Olusturmacı yaklaşıma göre ta- sarlanan öğrenme ortamının matematik başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 105–121.
- Isiaka Amosa Gambari, M. O. Y., David Akpa Thomas. (2015). Effects of Computer-Assisted STAD, LTM and ICI Cooperative Learning Strategies on Nigerian Secondary School Students' Achievement, Gender and Motivation in Physics. *Akpa Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 3, 11-26.
- Jacobs, G. (2006). Cooperative Learning and Second Language Teaching. *Cambridge University Press*.
- Jegede, S. A. (2007). Student's anxiety towards the learning of Chemistry in some Nigerian secondary schools. *Educational Research and Review*, 2(7), 193-197.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1975). *Learning together and alone*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Jonassen, D. K., H. (2001). Communication patterns in computer-mediated versus face-to-face group problem solving. *Educational Technology Research & Devt*, 49(11), 35 - 51.
- Karamustafaoglu, O., Yaman, S. ve Karamustafaoglu, S. (2005). Fen ve teknoloji eğitiminde öğrenme ve öğretimi materyalleri. *M. Aydogdu ve T. Kesercioglu (Ed.), İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi içinde* 212-234.
- Kasíková, H. (2007). *Kooperativní učení a vyučování. Teoretické a praktické problémy*. Univerzita Karlova v Praze : Karolinum.
- Keramati, M. (2010). Effect of cooperative learning on academic achievement of physics course. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 29(2), 155 -173.
- Kisiel, J. (2003b). Teachers, museums and worksheets: A closer look at a learning experience. *Journal of Science Teacher Education*, 14(1), 3–21.
- Kurikulum, P. (2006). *Pembelajaran Tematik*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Lee, C. D. (2014). Worksheet usage, reading achievement, classes' lack of readiness and science achievement: A cross-country comparison. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(2), 96-106.
- Macarena Navarro-Pablo, E. J. G.-S. (2015). Teaching to training teachers through cooperative learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180(2015), 401 – 406.
- Majid, A. (2008). *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT. Rosdakarya.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P, & Stanco, G. M. (2012). TIMSS2011 international results in science. *Chestnut Hill, M.A: TIMSS & PIRLS International Study Center*.
- Moleong, L. J. (2007). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Noornia, A. (1997). *Implementation of Cooperative Learning with STAD Method in Teaching Percent in Class IV SDI Maarif 02 Pematang Singosari*. Malang.
- Nur, M. (2005). *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah UNESA.
- Nur, M. (2008). *Cooperative Learning*. UNESA, Surabaya

- Rahayu, P., S. M., dan Miswadi. (2012). Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Base Melalui Lesson Study. *Program Pascasarjana*.
- Rimma A. Kutbiddinova, A. A. E., Marina A. Romanova. (2016). The Use of Interactive Methods in the Educational Process of the Higher Education Institution. *International Journal Of Environmental & Science Education*, 11(14), 6557-6572.
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum dengan Memanfaatkan Media PhET Simulation dan LKM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak pada Minat dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 53-60.
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.105>
- Sasmaz-Oren, F. O., U. . (2012). An application about pre-service teachers' development and use of worksheets and an evaluation of their opinions about the application. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(1), 263-270.
- Sharan, S. (1979). *Cooperative learning in teams: A Critical review of 'recent methods and effects on achievement, attitudes, and race/ethnic relations: Unpublished manuscript*.
- Slavin, R., K. (2010). *Cooperative Learning*. Universitas Johns Hopkins: Baltimore, MD, AS.
- Slavin, R., K & Oickle. (1981). Effects of Cooperative Learning Teams on Student Achievement and Race Relations: Treatment by Race Interactions. *Sociology of Education*, 54, 174-180.
- Slavin, R. E. Cooverative Learning. Review of Educational Research, vs. in press. (a).
- Slavin, R. E. (1978). Student Teams and Achievement Divisions. *Journal of Research and Development in Education*, 12, 39-49.
- Slavin, R. E. (1983). *Student Team Learning: An Overview and Practical Guide*. Washing-ton, D.C: National Education Association.
- Slavin, R. E. (1988). *Student team learning: An overview and practical guide* (2 ed.). Washington D.C: National Education Association.
- Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Slavin, R. E. (1991). *Student team learning: A practical guide to cooperative learning* (3 ed.).
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning : Theory, Research and Practice*. Massachusetts: Allyn and Publishers.
- Slavin, R. E. (2005). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Slavin, R. E. (2008). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Slavin, R. E. (2011). *Instruction Based on Cooperative Learning*. In R. E. Mayer, & P. A. Alexander (Eds.), *Handbook of Research on*

- Learning and Instruction*. New York: Taylor & Francis.
- Sugiharto. (2015). The Effect of Cooperative Learning Model and Kolb Learning Styles on Learning Result of The Basics of Politics. *Journal of Education and Practice*, 6(21).
- Sugiyanto. (2007). *Modul Guruan dan Latihan Profesi Guru (PLPG), Model-model Pembelajaran Inovatif*. Panitia Sertifikasi Guru Rayon 13 Surakarta.
- Taiwo, O. A. (2008). Relative effectiveness of ICI and CCI packages on the performance of students in senior secondary school mathematics in Minna. *Unpublished B.Tech. Project, Department Science Education, Federal University of Technology, Minna*.
- Teemuangsai, M. T. S. (2013). Student Team Achievement Divisions (STAD) Technique through the Moodle to Enhance Learning Achievement. *International Education Studies by Canadian Center of Science and Education*, 6(4).
- Teemuangsai, M. T. S. (2013). Student Team Achievement Divisions (STAD) Technique through the Moodle to Enhance Learning Achievement. *International Education Studies*, 6.
- Tomlinson, B. (2012). Material Development for Language Learning and Teaching. *Cambridge Journal Lang Teach*, 45(2), 143-179.
- Trianto. (2011). *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Tutak, T. v. B., O. (2008a). Dinamik geometri yazılımı ile geometri öğretiminin öğrencilerin van heile geometri anlama du-zeylerine etkisi. *8th International Educational Technology Conference, Eskisehir*(1058-1061).
- Tutak, T. v. B., O. (2008b). Geometri öğretiminde bilgisa-yar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *8th International Educational Technology Conference (s. 1062-1065), Eskisehir*. Van Wyk, M. M. (2010). Do student teams achievement divisions enhance economic literacy? A quasi-experimental design. *Journal of Social Science*, 23(2), 83-89.
- Yu, F. Y. (1998). The Effects of Cooperation With Inter-Group Competition on Performance and Attitudes in a Computer-Assisted Science Instruction. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, Charlottesville, VA: AACE.*, 17(4), 381-395.
- Yusuf, M. O., & Afolabi, A. O. (2010). Effects of Computer Assisted Instruction (CAI) on Secondary School Students' Performance in Biology. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1).

PROFILE OF SENIOR HIGH SCHOOL METACOGNITIVE ABILITY IN SOLVING PROBLEMS OF ABSTRACT ON PHYSICS MATERIAL

Helda Yanti¹, I Wayan Distrik², and Isra Khasyyatillah³

^{1,2} physics education department, Program Pascasarjana, Universitas Lampung, Indonesia.

³ Science Education Department, Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia.

e-mail: ¹heldayanti41@yahoo.co.id, ²wayandistrik8@gmail.com, ³p91948@siswa.ukm.edu.my

Received 27 July 2017; Accepted 11 October 2017; Published 28 October 2017

Abstract: This study aims to determine the ability of students' metacognition in solving abstract problems in physical material. The study involved students who took through the test. Metacognition ability data obtained through written test consisting of questions metacognitive knowledge and metacognition skills. Data analysis is done descriptively. The result of the research shows that declarative knowledge dominates students metacognition knowledge, that is students can recognize the difficult problem and able to interpret in other forms but less able to recognize method used and how to finish, while students' metacognition skills are more dominant in planning and monitoring fields. Prediction and evaluation skills are still relatively low. Overall, metacognition ability of students included in the low category.

©2017 Physics Education, FTK UIN Raden Intan Lampung

Keywords: metacognition, physics material, profile of student

INTRODUCTION

Static electricity is very abstract, complex, and involves very complicated mathematics (Mur et al., 2004), so problems in the material are trying to solve (Demırcı & Çırkınođlu, 2004). The study of the static electrical material is the primary goal of developing students' thinking ability on static electrical material thoroughly both on macroscopic, microscopic and symbolic scales. Students can be said understanding static electricity material when students can transfer and connect between macroscopic, microscopic and symbolic phenomenon in learning, and also when they can solve problems given. To support it, it is required good metacognition skills in each student. Because the ability of metacognition has positive influences toward problem-solving abilities (Distrik, 2013).

A child with a metacognitive strategy will soon realize that he does not understand the problem and try to find a way out. According to Eggen & Kauchak (1996) in (Corebima, 2007), the development of metacognitive skills in students is a valuable educational goal because the skill can help them become a self-regulated learner. The self-regulated learner is responsible for self-learning progress and adaptation of learning strategies to achieve task demands.

Metacognition refers to ways of raising awareness of thinking and learning process which is undertaken. This awareness will be realized if one can initiate thinking by planning, monitoring and evaluating the results and cognitive activity (Woolfolk, 1998). Another opinion states that metacognition is an awareness of cognitive activity. In this case, metacognition is related to how one is aware of the thought process (Lee, M. & Baylor, 2006). A study that tests

metacognitive in education states that metacognitive processes can enhance learning toward perfection, for example, learners become acquainted with themselves as self-regulating beings who can achieve conscious and deliberate goals, Kluwe in (Hacker, 2000). Metacognition was divided into metacognition knowledge, metacognition skills, and metacognition or metacognition beliefs (Desoete, Roeyers, & Buysse, 2001). However, Lucangeli, Tressoldi, & Cendron (1998) incorporate metacognition into metacognition knowledge. Furthermore, Brown in (Fazal, 2011) describes metacognition knowledge into declarative, procedural, and conditional knowledge while cognitive regulation consists of planning, monitoring, and evaluating. In another opinion (Desoete et al., 2001) divides the executive control or metacognition skills into four parts consisting of predicting, planning, monitoring, and evaluating.

According to (Schneider & Artelt, 2010), declarative knowledge is primarily knowledge of the world or commonsense knowledge, instrumental in the study of artificial intelligence (Schneider & Artelt, 2010). In other words, declarative knowledge or awareness of oneself as the learner and what factors may affect the learner's performance (Schraw, Crippen, & Hartley, 2006). Procedural knowledge is demonstrated by knowledge of strategy and knowledge management that ultimately helps in doing something. Conditional knowledge involves when and why to use specific strategies, allowing students to allocate their resources. Such an assessment of the application makes the strategy to be more efficient (Reynolds, 1992).

Students who can manage their cognitive activities well, allowing them to handle tasks and solve problems well

(Flavell, 1979). Differences in the ability of physics allow for different metacognition processes which students do when troubleshooting. (Lee, M., and Baylor, 2006) states that "metacognition as the ability to understand and monitor one's thoughts and the assumptions and implications of one's activities." In line with the above statement, (Saregar, Diani, & Kholid, 2017; Saregar, Latifah, & Sari, 2016) also suggests educators use alternative learning models that may impact on students' high-order thinking ability.

The writer considers that it is necessary to know the profile of students' metacognition in solving the problem. The metacognition profile in this research is the description of what is about student's cognition which involves declarative, conditional, procedural, prediction, and awareness and thinking in planning their thinking process, monitoring the thinking process and evaluating the process and the result of his thinking when solving the problem on the abstract material of static electricity physics. The purpose of this study was to reveal the metacognition profile of high school students in solving physics problems in the abstract material.

METHOD

This research uses direct test design. This research was conducted on the even semester of the academic year 2016/2017 in Gajah Mada High School Bandar Lampung. Purposive sampling technique chose the sample. This study involved 35 students from XII IPA class.

Data collection methods in this study using paper and pencil test. Metacognition capability tests tailored to static electricity materials comprise metacognition and metacognition skills. Metacognition ability is divided into

declarative ability, limited ability, and procedural capability while for metacognition skills consists of prediction skills, planning skills, evaluating and monitoring skills. The number of test items consists of 7 questions about static electricity. An essay test developed by the researchers themselves. *The scoring* is given to each problem with the highest score is 4, and the lowest is 1, based on scoring rules that have been prepared by researchers. The test of metacognitive ability has been tested its validity and reliability on the students of XII IPA class. Based on the test results, it is declared valid and reliable. The test is given after the treatment of the class.

Data analysis was done descriptively. Descriptive analysis is done through transcripts and grouped in low, medium, and high categories. The data were analyzed descriptively which analyzed each item to see the form of representation used in solving the problem.

RESULT AND DISCUSSION

Preliminary research results that have been done in SMA Gajah Mada Bandar Lampung, the data are obtained in Table 1,

Table 1. Average form of student representation in solving physics problems

Aspect	Solving Problems Indicator						
	D	C	P	pr	Pl	ev	M
Av	1,4	1	1	1,86	2,14	1,68	2,14
TH	2	1	1	2	4	2	
TL	1	1	1	1	1	1	1
%	35	25	25	46,43	53,6	42,14	53,57

Noted:

- D= Declarative, C=conditional
- P= procedural, Pr= prediction
- Pl= planning, Ev=evaluating
- M = monitoring, Av = average
- TH = The highest, TL = The lowest

Declarative knowledge problem by using meaning difference scale of (Semantics) to measure whether the problem-solving task can be done easily or difficulty at a level (unity sequence). Based on the result of research in Table 1, only a small part of student can do declarative matter correctly which means the student cannot explain electrical principles force by point charge correctly from the problem which is considered easy. A student must be prepared to question 'Do I know this?' To assess their knowledge (Paris & Winograd, 1990). This is in line with students answer to a matter of limited knowledge where the student is not sufficient to assess convenience given problem; the student cannot mention the reason why applying a particular strategy in solving the electrical force problem. In procedural knowledge problem, students are assigned to describe stages of problem-solving on the most perceived problem. Based on the above observations, all stages of problem-solving given by students is wrong; it means that students cannot arrange the problem-solving steps related to electric force; whereas knowledge of various strategies can enable individuals to solve problems more efficiently and automatically (Pressley M., Borkowski J. G, 1987).

In predicting skills material, based on Table 1 of 35 students, students who believe can answer the questions correctly but in fact, the answers given are wrong, or the students believe that they cannot do the problem correctly but it turns out the correct answer given. There are 30 students, and 5 of them even stated very confidently that they could answer it but they give wrong answers. It means that students are not able to make predictions about their ability to solve problems. On the matter

of student planning skills, writing numbers 1-3 to match the correctness of steps in solving the problem. Based on Table 1, the average student can only answer one correct answer even some students give all wrong answers. This means that students cannot select the appropriate strategy to work on the problem. On the matter of monitoring skills, students chose an option by their ability to solve the problem but based on Table 1; students cannot monitor every step used. In the evaluation problem, there are four options, and the student responds by giving a score to each option. 1 for the critical question (first order), 2 for the second order, 3 for the third order and 4 for the question which is the last question.

The average student only answers a correct sequence of answers even some students answer all unordered answers. It shows that students' skills in predicting, planning, monitoring and evaluating are so low instead many different solutions that people can produce when solving a problem will be determined mainly by how well a person predicts, plans, monitors and evaluates his thinking processes and thinking outcomes when making plans solution to the problem. They are in line with those disclosed (Polya, 1973) that problem-solving abilities are in the idea of drafting a plan. Thus, this phrase indicates that better one plotting his thinking process when creating a problem-solving plan, better resulting solution.

Metacognition ability is needed in improving conceptual understanding especially in abstract physics material (Distrik, I W., Jatmiko, B., &Supardi, 2013). This statement is in line with the results of the study (Panaoura & Philippou, 2004) showing that students who are skilled in knowing and managing

their cognition (judging their metabolism) and realizing their ability will demonstrate more strategic thinking skills in solving problems than those who are unaware of how their cognitive systems work. The results (McLoughlin, C. & Hollingworth, 2003) show that effective problem solving can be obtained by allowing students to expose metacognitive strategies when solving problems. It is clear that there is a correlation between metacognition and problem-solving. Metacognition ability can be obtained through learning as stated by (Distrik, I W., Jatmiko, B., &Supardi, 2013) that metacognitive ability can be obtained through learning with analogy and reflection strategy.

CONCLUSION

Based on the description above it can be concluded that students' metacognition ability in solving physics problems in the abstract material included in the low category, both regarding knowledge and metacognitive skills. Students are less able to recognize easy and difficult questions. Students also experience similar difficulties in giving reasons, making procedures, predicting, planning, monitoring, and evaluating it. It indicates that students rarely do metacognitive-based learning. Researchers suggest conducting follow-up research on learning strategies that can improve students' metacognition ability in solving abstract physics problems.

REFERENCES

- Corebima, A. D. (2007). *Metakognisi: Suatu Ringkasan Kajian, Makalah disajikan dalam Diklat Guru Mata Pelajaran Biologi di Yogyakarta*.
- Demirci, N., & Çırkınoğlu, A. (2004). Determining Students' Preconceptions/Misconceptions in

- Electricity and Magnetism. *Journal of Turkish Science Education*, 1(2), 51–54.
- Desoete, A., Roeyers, H., & Buysse, A. (2001). Metacognition and Mathematical Problem Solving in Grade 3. *Journal of Learning Disabilities*, 34(5), 435–449. <https://doi.org/10.1177/002221940103400505>
- Distrik, I W., Jatmiko, B., & Supardi, Z. A. . (2013). Strategi Pengajaran Metakognitif melalui Analogi dan Refleksi untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognitif dan Pemahaman Konsep Fisika. In *Prosiding Seminar Nasional FMIPA*. ISBN: 978-6-0217146-6-9.
- Distrik, I. W. (2013). Pemahaman Konsep dan Keterampilan Pemecahan Masalah Mahasiswa Calon Guru Pendidikan Fisika pada Materi Listrik Magnet. In *Prosiding seminar Nasional*. SBN:978-602-7508-55-2. (pp. 233–238).
- Fazal, R. ur. (2011). Assessment of Science Teachers Metacognitive Awareness and its impact on the Performance of Students. *Dissertation of Doctor of Departement of Secondary Teacher Education Faculty of Education Allama Iqbal Open University Islamabad*.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Hacker, D. J. (2000). Metacognition: Definitions and Empirical Foundations.
- Lee, M., and Baylor, A. L. (2006). Designing Metacognitive Maps for Web-Based Learning. *Educational Technology & Society*, 9(1), 344–348.
- Lee, M. & Baylor, A. L. (2006). *Designing Metacognitive Maps for Web-Based Learning*. USA: Florida State University.
- McLoughlin, C. & Hollingworth, R. (2003). Exploring a Hidden Dimension of Online Quality: Metacognitive Skill Development. In *16th ODLAA Biennial Forum Conference Proceedings*.
- Mur, J., Zaragoza, de Luna, M., Letosa, J., Samplón, M., & Artal, S. J. (2004). Teaching Electricity and Magnetism in Electrical Engineering Curriculum: Applied Methods and Trend. In *International Conference on Engineering Education* (pp. 1–11).
- Panaoura, A., & Philippou, G. (2004). The Measurement of Young Pupils' Metacognitive Ability in Mathematics: the Case of Self-Representation and Self-Evaluation, 1–10.
- Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). Promoting Metacognition and Motivation of Exceptional Children. *Remedial and Special Education*, 11(6), 7–15. <https://doi.org/10.1177/074193259001100604>
- Polya, G. (1973). *How to Solve It*. New Jersey: Princeton University Press.
- Pressley M., Borkowski J. G, and S. W. (1987). Cognitive Strategies: Good Strategy Users Coordinate Metacognition and Knowledge. *Annals of Child Development*.
- Reynolds, R. E. (1992). Selective Attention and Prose Learning: Theoretical and Empirical Research. *Educational Psychology Review*, 4,

- 345–391.
- Saregar, A., Diani, R., & Kholid, R. (2017). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran ATI (Aptitude Treatment Interaction) Dan Model Pembelajaran TAI (Team Assisted Individualy) : Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan*, 3(1), 28–35.
- Saregar, A., Latifah, S., & Sari, M. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran CUPs: Dampak terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 233–243.
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>
- Schneider, W., & Artelt, C. (2010). Metacognition and Mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 42(2), 149.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Research in Science Education*, 36, 111–139.
<https://doi.org/10.1007/s11165-005-3917-8>
- Woolfolk, A. (1998). *Educational Psychology* (Seventh Ed). Boston: Allyn and Bacon.

KEEFEKTIFAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS INKUIRI UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Dian Purnamawati¹, Chandra Ertikanto², Agus Suyatna³

^{1,2,3} Magister Pendidikan Fisika, Universitas Lampung, Indonesia
e-mail: dianpurnamawati90@gmail.com

Diterima: 12 Maret 2017. Disetujui: 21 September 2017. Dipublikasikan: 28 Oktober 2017

Abstract: *This research is intended to know the effectiveness of worksheet based on an inquiry to grow the higher order thinking on temperature and heat. The design which is used in this research is one group pretest-posttest design. The data analysis technique was performed by using the N-gain test and one sample t-test. The result of this research shows that Student Worksheet is effective as learning innovation based on high level thinking the skill that is analyzing (C4) and creating (C6) into a high category with N-gain 0,70 while to evaluate obtained N-gain 0,72 (height). Student Worksheet effectiveness based on high-level thinking skill proved influential in cultivating high-level thinking skills based on the results obtained using effect size of 0.6 to analyze and evaluate while to create 0.7.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan LKS berbasis inkuiri untuk menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi suhu dan kalor. Desain yang digunakan pada penelitian ini One group pretest posttest design. Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan uji N- gain dan one sampel t-test. Hasil penelitian menunjukkan LKS ini dinyatakan efektif sebagai inovasi pembelajaran berdasarkan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu menganalisis (C4) dan mencipta (C6) masuk dalam kategori tinggi dengan N-gain 0,70 sedangkan untuk mengevaluasi diperoleh diperoleh N-gain 0,72. Efektivitas LKS berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi terbukti berpengaruh untuk menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi berdasarkan perolehan hasil menggunakan effect size sebesar 0,6 untuk menganalisis dan mengevaluasi sedangkan untuk mencipta 0,7.

© 2017 Pendidikan Fisika, FTK UIN Raden Intan Lampung

Kata kunci: *Inkuiri, keterampilan berpikir tingkat tinggi, LKS.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor yang sangat penting untuk menunjang serta menjamin siswa memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja, dan bertahan dengan menggunakan keterampilan untuk hidup (*life skills*) (Arifin, 2017). Pada abad 21 pembelajaran fisika memiliki tujuan 4C, yaitu; *Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, Creativity and Innovation* (National Education Association, 2014). Selain itu Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP, 2006; Wati & Fatimah, 2016) menyatakan salah satu tujuan

pembelajaran fisika di sekolah adalah mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Dalam mempelajari fisika tidak dapat dengan langsung mempelajari produknya saja akan tetapi diperlukan suatu kegiatan pembelajaran yang melibatkan siswa dalam suatu proses pemecahan masalah atau eksperimen untuk menghasilkan suatu produk (Erlinda, 2016). Melalui pembelajaran dengan model inkuiri siswa mampu mengembangkan keterampilan

berpikir tingkat tinggi. Menurut penelitian Lailly & Wisudawati, HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) meliputi aspek kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif, dan kemampuan memecahkan masalah. (Lailly & Wisudawati, 2015; Lindawati, Saregar, & Yuberti, 2016). Keterampilan berpikir juga dapat diasah dengan pembelajaran diskusi maupun berbasis *research* (Rohaniawati, 2016)

Keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOT) siswa dapat membedakan ide atau gagasan secara jelas, berargumen dengan baik, mampu memecahkan masalah, mampu mengkonstruksi penjelasan, mampu berhipotesis dan memahami hal-hal kompleks menjadi lebih jelas (Widodo & Kadarwati, 2013) Agar tujuan pembelajaran fisika pada abad 21 tercapai diperlukan bahan ajar yang sesuai dengan kondisi saat ini seperti LKS.

Penelitian Özmen & Yildirim menunjukkan bahwa bahan ajar LKS lebih efektif dibandingkan metode dan bahan ajar tradisional. LKS memiliki banyak manfaat dalam prestasi akademik (Özmen & Yildirim, 2005). Misalnya, sebagai tambahan untuk buku teks, lembar kerja juga dapat digunakan untuk menambahkan informasi (Lee, 2014).

LKS dapat membantu siswa memahami materi dan memberi kesempatan luas untuk mendemonstrasikan pengetahuan dan mengembangkan keterampilan proses (Karsli & Şahin, 2009; Saregar, 2016). LKS dapat meningkatkan pembelajaran sukses dan membuat siswa lebih aktif dan efisien dalam belajar (Trewet & Fjortoft, 2013).

LKS dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif (Susantini, Isnawati, & Lisdiana, 2016). Dalam penelitiannya Crespo & Pozo menyatakan bahwa penggunaan lembar kerja dalam pembelajaran dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa (Crespo & Pozo, 2004).

LKS berbasis inkuiri melibatkan siswa lebih aktif dalam melakukan proses pembelajaran. Dalam konteks pembelajaran berbasis inkuiri (*inquiry-based learning*), fase-fase kegiatan penyelidikan ilmiah menggunakan sejumlah *tools* laboratorium akan meningkatkan proses aktivitas saintifik siswa (Abdurrahman, 2016) (Abdurrahman, 2016; Akpan dan Strayer, 2010).

LKS berbasis inkuiri merupakan model pembelajaran yang melatih siswa untuk belajar menemukan masalah, mengumpulkan, mengorganisasikan, dan memecahkan masalah (Kristianingsih, 2010). Serupa dengan penelitian Konstelnikova & Ozvoldova, tahapan pembelajaran dengan model inkuiri merupakan tahapan yang membantu siswa memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi dimana siswa akan menggunakan logika, berpikir kreatif dan membangun pengetahuan siswa yang akhirnya memotivasi siswa dalam proses pembelajaran (Kostelníková & Ōzvoldová, 2013). Selain itu kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilatih melalui kegiatan merumuskan masalah, membuat hipotesis, kegiatan presentasi yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk melakukan kegiatan tanya jawab, dan mengevaluasi proses pencarian solusi permasalahan (Yonata, Khofifatin, 2013). Hal ini serupa dengan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu: menganalisa, sintesis, dan evaluasi (Hopson, Simms, & Knezek, 2001).

Pelaksanaan LKS berbasis inkuiri dapat optimal, peran guru sangat penting dalam pembelajaran inkuiri apabila seseorang guru yang mempunyai kemampuan inkuiri akan memberikan kontribusi yang tinggi terhadap pelaksanaan (Ertikanto, 2014). Proses pembelajaran secara inkuiri tidak akan tercapai apabila guru tidak mempunyai pengetahuan tentang inkuiri, terungkap pula bahwa pembelajaran secara inkuiri

menjadi standar secara internasional yang harus digunakan dalam pembelajaran sains (Ertikanto, 2014).

Salah satu materi fisika yang memerlukan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah materi suhu dan kalor. Materi suhu dan kalor sangat erat kaitannya dengan mata pelajaran produktif di SMK kesehatan dimana siswa diajarkan mengukur suhu tubuh, mengkonversi suhu. Pada kegiatan pembelajaran ini keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dapat ditumbuhkan melalui model inkuiri.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang sudah ada adalah LKS materi suhu dan kalor dengan model inkuiri berisi materi yang berkaitan dengan mata pelajaran produktif di SMK Kesehatan diharapkan dapat memberikan hasil yang baik dalam proses belajar, terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

LANDASAN TEORI

Menurut (Yusuf hadi, 2004), pembelajaran adalah yang menghasilkan belajar yang bermanfaat dan bertujuan bagi para siswa, melalui prosedur pembelajaran yang tepat. Pada penelitian ini mengukur efektivitas LKS dengan model inkuiri berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi suhu dan kalor.

LKS merupakan salah satu bahan ajar yang penting untuk tercapainya keberhasilan dalam pembelajaran fisika (Damayanti, Ngazizah, & Setyadi K, 2013). Menurut (Trianto, 2010) adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar kegiatan ini dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi. LKS ini menggunakan model inkuiri pada tahapan pembelajarannya. Inkuiri berasal

dari bahasa Inggris *inquiry* yang dapat diartikan sebagai proses bertanya dan mencari tahu jawabanterhadap pertanyaan ilmiah yang diajukan. Strategi pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Proses pembelajaran dengan inkuiri mengikuti langkah-langkah (Trianto, 2010):

1. Mengajukan Pertanyaan atau Permasalahan Kegiatan inkuiri dimulai ketika pertanyaan atau permasalahan diajukan.
2. Merumuskan Hipotesis Hipotesis adalah jawaban sementara atas pertanyaan atau solusi permasalahan yang dapat diuji dengan data.
3. Mengumpulkan Data Hipotesis digunakan untuk membantu proses pengumpulan data. Data yang dihasilkan dapat berupa tabel, metrik, atau grafik.
4. Analisis Data Siswa bertanggung jawab menguji hipotesis yang telah dirumuskan dengan menganalisis data yang diperoleh. Setelah memperoleh kesimpulan dari data percobaan, siswa dapat menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Jika hipotesis itu salah atau ditolak maka siswa dapat menjelaskan sesuai dengan proses inkuiri yang telah dilakukannya.
5. Membuat Kesimpulan Langkah penutup dari pembelajaran inkuiri adalah membuat kesimpulan sementara berdasarkan data yang diperoleh siswa.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi didefinisikan sebagai penggunaan pikiran secara lebih luas untuk menemukan tantangan baru (Rofiah, Aminah, & Ekawati, 2013). Kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif merupakan

indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi (Jayanti, Romlah, & Saregar, 2016). Pengembangan berpikir kritis dan berpikir kreatif tidak akan terlepas dari pengembangan kemampuan kinerja otak kiri dan otak kanan yang membutuhkan latihan yang berlanjut yang dapat dilakukan melalui pembelajaran semua bidang studi di sekolah. Berpikir kritis merupakan salah satu proses berpikir tingkat tinggi yang dapat digunakan dalam pembentukan sistem konseptual

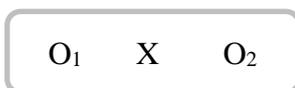
siswa. Yuliati menyatakan dalam penelitiannya kemampuan berpikir tingkat tinggi mencakup kemampuan dalam cakupan dimensi proses menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan dengan dasar-dasar proses mengingat dan memahami yang baik (Yuliati, 2013). Inti urutan berpikir lebih tingkat tinggi terdapat pada mensintesis dan evaluasi. (Rustaman, 2011). Dimana dapat dilihat pada Tabel 1 tingkatan berpikir tingkat tinggi.

Tabel 1. Tingkatan berpikir tingkat tinggi

Tingkatan berpikir	Aspek dan aktivitas pada level	Proses berpikir untuk merangsang tingkat berpikir
Higher Order Thinking	Mensintesis <ul style="list-style-type: none"> ➤ Menggunakan pengetahuan untuk menghasilkan komunikasi baru ➤ Merancang untuk menggunakan memngimplementasikan pengetahuan ➤ Mengumpulkan intisari relasi dan hubungan terhadap pengetahuan lain 	Merancang, merancang kembali, menggabungkan, menambah, menyusun, membuat hipotesis, membangun, membayangkan, membuat kesimpulan, jika... maka... mengintergrasikan dengan hasil belajar yang lain, menciptakan, mengaplikasikan.
	Mengevaluasi <ul style="list-style-type: none"> ➤ Menyelidiki bukti-bukti internal konsistensi informasi yang di pelajari ➤ Menyelidiki bukti-bukti eksternal konsistensi informasi yang di pelajari ➤ Menginvestasikan pembelajaran dengan kepentingan dan kebermaknaan personal 	Menginterpretasikan, menilai, mengkritisi, memutuskan, memperkirakan, meramalkan, berspekulasi, menjelaskan, pentingnya, menceritakan makna personal.

METODELOGI PENELITIAN

Desain penelitian ini menggunakan *One group pretest posttest design*, (Gambar 1) (Sugiyono, 2010).



Gambar 1 Desain eksperimen

Keterangan:

O₁=Pretes

O₂= Posttest

X = Perlakuan/ *treatment* yang diberikan (variabel independen)

Penelitian ini dilaksanakan di SMK YPIB Kotabumi tahun ajaran 2016/2017. Sampel terdiri dari satu kelas eksperimen dengan jumlah 24 orang tanpa kelas pembandingan.

Keefektifan LKS berbasis inkuri untuk menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi diuji dengan Uji (*N-gain*). Uji *N-gain* digunakan untuk mengetahui besar peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada saat sebelum dan setelah diberikan perlakuan.

Menggunakan rumus sebagai berikut: (Hake, 2002)

$$N-Gain = \frac{\bar{X}_{post} - \bar{X}_{pre}}{\bar{X}_{max} - \bar{X}_{pre}}$$

Tabel 2 Kriteria N-gain

N-gain	Kriteria
$N-gain \leq 0,3$	Rendah
$0,7 \geq N-gain > 0,3$	Sedang
$N-gain > 0,7$	Tinggi

Setelah menguji nilai *N-gain* maka dilakukan Uji *One Sampel t-test*. Uji *One Sampel t-test* digunakan untuk mengetahui nilai efektifitas menggunakan LKS lebih besar dari *N-gain* atau sama dengan *N-gain* pada kriteria tertentu. Selain itu untuk melihat keefektifan penerapan model inkuiri terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat menggunakan *effect size*. *Effect size* dapat dihitung dengan formulasi (d) sebagai berikut (Wykes et al., 2011)

$$d = \frac{(MI - MB)}{SDP}$$

dengan,

$$SDP = \sqrt{S_1^2 + S_2^2 - 2rS_1S_2}$$

Keterangan:

Tabel 4. Hasil pencapaian berpikir tingkat tinggi siswa

No	Indikator KBTT	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Peningkatan	<i>N-gain</i>	Value P	Kategori
1	Menganalisis	23,13	77,92	54,79	0,70	0,7	0,000 Tinggi
2	Mengevaluasi	22,29	78,75	56,46	0,72	0,7	0,000 Tinggi
3	Mencipta	19,58	76,87	57,29	0,70	0,7	0,000 Tinggi

Effect size digunakan sebagai ukuran mengenai tingkat keberhasilan dalam penelitian (Huck, 2012; Saregar et al., 2016). Keefektifan LKS berbasis inkuiri

d = *effect size*

MI = rata-rata *post-test*

MB = rata-rata *pre-test*

SDP = standar deviasi *pooled*

*S*₁ = Simpangan baku *pretest*

*S*₂ = Simpangan baku *posttest*

r = Korelasi

(Saregar, Latifah, & Sari, 2016), Cohen (1998) mengatakan bahwa nilai *effect size* 0,20 berarti berpengaruh kecil; 0,50 berpengaruh sedang; dan 0,80 berpengaruh besar. Secara lebih terperinci, kategori nilai *effect size* dapat dilihat dari Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kategori nilai *effect size*

<i>Effect Size</i>	Tingkat Hubungan
$d < 0,2$	Rendah
$0,2 < d < 0,8$	Sedang
$d > 0,8$	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data penggunaan LKS dengan model inkuiri dapat menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, terlihat dari kemampuan awal dan kemampuan akhir siswa mengalami peningkatan berdasarkan *N-gain* dan *one sampel t-test* pada setiap indikator. Hasil pencapaian berpikir tingkat tinggi secara lengkap dapat dilihat pada tabel 4.

terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi menggunakan *effect size* diperoleh pada tabel 5 sebagai berikut.

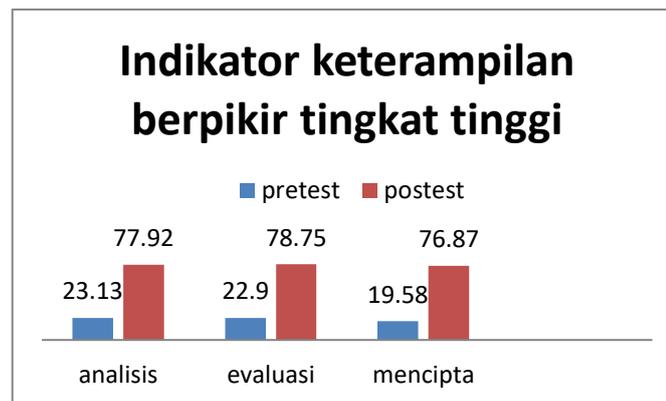
Tabel 5. Hasil *effect size*

No	Indikator KBTT	Pretest	Posttest	Effect size (d)	Kategori
1	Menganalisis	23,13	77,92	0,6	Sedang
2	Mengevaluasi	22,29	78,75	0,6	Sedang
3	Mencipta	19,58	76,87	0,7	Sedang

Berdasarkan tabel 4, diketahui bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi awal siswa masih dalam kategori rendah pada semua indikator. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa masih kurang dilatih. Siswa belum terbiasa melakukan langkah-langkah berpikir tingkat tinggi. Setelah diberikan perlakuan menggunakan LKS berbasis inkuiri semua indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan Mencipta (C6) mengalami peningkatan dan *N-gain* masing-masing

indikator masuk dalam kategori tinggi. Selanjutnya hasil uji hipotesis statistik menggunakan *one sampel t-test* diperoleh nilai Sig (p) dari ketiga indikator sebesar $0,000 < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa secara signifikan nilai *post-test* setelah menggunakan LKS lebih tinggi dari nilai *pre-test* sebelum menggunakan LKS.

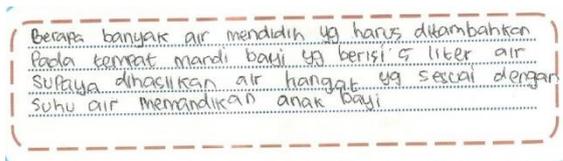
Berikut adalah grafik hasil pencapaian berpikir tingkat tinggi siswa secara detail terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik hasil pencapaian berpikir tingkat tinggi

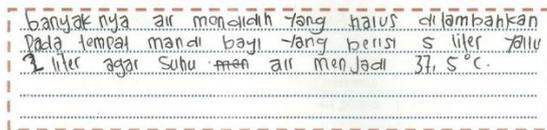
Gambar 3 merupakan Grafik hasil pencapaian berpikir tingkat tinggi siswa. Pada tabel 3 hasil perolehan *effect size* menunjukkan sedang pada ketiga indikator berpikir tingkat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa LKS berbasis Inkuiri efektif terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi suhu dan kalor. Tahapan kegiatan menggunakan model inkuiri fase pertama merumuskan masalah, siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan gagasan berpikirnya

dengan cara mengajukan rumusan masalah dari gambaran atau fenomena yang disajikan dalam LKS sebagai hipotesis awal penelitian. Hal ini termasuk dalam indikator menganalisis pada keterampilan berpikir tingkat tinggi. Berdasarkan grafik hasil pencapaian berpikir tingkat tinggi siswa, indikator menganalisis telah terpenuhi dengan skor *N-gain* 0,70 kategori tinggi. Berikut ini adalah contoh hasil jawaban siswa dari fenomena yang disajikan.



Gambar 4. Rumusan Masalah

Selanjutnya fase kedua siswa diberi kesempatan menuliskan gagasan berpikirnya melalui dugaan sementara contoh hasil hipotesis siswa sebagai berikut:



Gambar 5. Hipotesis siswa

Fase ketiga yaitu mengumpulkan data dan fase keempat analisis data, pada fase ini siswa mempersiapkan dan merancang eksperimen untuk mencoba menjawab rumusan masalah. Keaktifan berpikir tingkat tinggi terlihat dari keaktifan siswa dalam berpikir kritis dan berpikir kreatif terlihat pada kegiatan ayo bereksperimen sesuai dengan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu mencipta, Siswa dilatih dengan pertanyaan agar dapat menganalisis, mengevaluasi, menyelesaikan masalah, menghasilkan karya dan pengambilan keputusan (Suryawati, Hamzah, & Hayati, 2015). Berdasarkan tabel di atas indikator mencipta telah mengevaluasi telah terpenuhi dengan *N-gain* 0,70 (tinggi).

Fase kelima yaitu membuat kesimpulan, sesuai dengan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu mengevaluasi. Fase ini terpenuhi dengan *N-gain* 0,72 kategori tinggi, terlihat dari laporan hasil penemuan yang telah dilakukan masing-masing kelompok yang disampaikan dalam kegiatan diskusi selama proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian Noma dkk., bahwa kemampuan menganalisis (C4) melalui kegiatan mengidentifikasi fenomena yang dihadirkan dan

merumuskan pertanyaan (Noma & Prayitno, 2016). Kemampuan mengevaluasi (C5) melalui kegiatan memeriksa dan mengkritik ketika peserta didik melaporkan hasil penemuan yang telah dilakukan kepada masing-masing anggota kelompok dalam kegiatan diskusi. Melalui kegiatan mengevaluasi proses pencarian solusi permasalahan dan meningkatkan kemampuan mencipta (C6) melalui kegiatan penarikan kesimpulan, telah menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

LKS Inkuiri berbasis Keterampilan berpikir tingkat tinggi, melatih siswa mengemukakan ide-ide inovatif dan orisinal yang dituangkan dalam menganalisis masalah, memberikan jawaban sementara (hipotesis) terhadap masalah yang diangkat, menyusun rencana investigasi maupun dalam melaksanakan investigasi guna memecahkan masalah-masalah, dan menyajikan data (Arnyana, 2006). Langkah-langkah kegiatan tersebut dapat menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa berdasarkan indikator yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Sesuai (King, Goodson, & Rohani, 1998), bahwa Keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill*) atau HOTS memberikan siswa keterampilan hidup yang relevan dan memfasilitasi membangun pengetahuannya. Terlihat ketika siswa mendemonstrasikan keterampilan dan mengkomunikasikan pemahamannya secara baik dan mendalam. Siswa akan dapat membedakan ide atau gagasan secara jelas, berargumen dengan baik, mampu memecahkan masalah, mampu mengkonstruksi penjelasan, mampu berhipotesis dan memahami hal-hal kompleks menjadi lebih jelas (Suryawati et al., 2015).

Pembelajaran dengan menggunakan LKS model inkuiri pada materi Suhu dan Kalor terbukti efektif untuk menumbuhkan keterampilan berpikir

tingkat tinggisiswa. Sejalan dengan penelitian Afcariono, (2008) bahwa pembelajaran inkuiri dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, disimpulkan bahwa LKS berbasis inkuiri efektif untuk menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Efektivitas LKS berbasis ketrampilan berpikir tingkat tinggi terbukti berpengaruh dengan kategori sedang untuk menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, berdasarkan perolehan hasil uji *effect size*.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan kepada pendidik lain menggunakan LKS dengan model Inkuiri untuk menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. LKS dengan model Inkuiri memerlukan pengelolaan sebaik-baiknya agar proses dalam pembelajaran menggunakan LKS ini mendapatkan hasil yang optimal, serta penerapan LKS hendaknya dilakukan sesuai dengan prosedur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A. (2016). Pemanfaatan Science In Box dalam Pembelajaran Berbasis Inkuiri di SMP untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fluida Statis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 205–212. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.120>
- Arifin, Z. (2017). Mengembangkan Instrumen Pengukur Critical Thinking Skills Siswa pada Pembelajaran Matematika Abad 21. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2), 92–100.
- Arnyana, I. B. P. (2006). Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Inovatif pada Pelajaran Biologi Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, (3), 496–515.
- BNSP. (2006). Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah Badan Standar Nasional Pendidikan 2006, 1–23.
- Crespo, M. Á. G., & Pozo, J. I. (2004). Relationships between everyday Knowledge and Scientific Knowledge: Understanding how matter Changes. *International Journal of Science Education*, 26(11), 1325–1343. <https://doi.org/10.1080/095006904200205350>
- Damayanti, D. S., Ngazizah, N., & Setyadi K, E. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Listrik Dinamis SMA Negeri 3 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012 / 2013. *Radiasi*, 3(1), 58–62.
- Erlinda, N. (2016). Penerapan Metode Pembelajaran Inkuiri Disertai Handout: Dampak terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMAN 1 Batang Anai Padang Pariaman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 223–231. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.122>
- Ertikanto, C. (2014). Kemampuan Scienctetific Inquiri Guru Sekolah Dasar dalam Perkuliahan Pembelajaran IPA-SD. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), 64–70.
- Hake, R. R. (2002). Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, high-school physics, and

- pretest scores on Mathematics and Spatial Visualization. *Physics Education Research Conference*, 1–14.
- Hopson, M. H., Simms, R. L., & Knezek, G. A. (2001). Using a technology-enriched environment to improve higher-order thinking skills. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(2), 109–119. <https://doi.org/10.1080/15391523.2001.10782338>
- Huck, S. (2012). *Reading Statistics and Research*. Knoxville: University of Tennessee.
- Jayanti, R. D., Romlah, R., & Saregar, A. (2016). Efektivitas Pembelajaran Fisika Model Problem Based Learning (PBL) melalui Metode POE terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik. In *Seminar Nasional Pendidikan* (pp. 208–214). Bandar Lampung: Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
- Karsli, F., & Şahin, Ç. (2009). Developing Worksheet Based on Science Process Skills: Factors Affecting Solubility. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1), 1–12.
- King, F. J., Goodson, L., & Rohani, F. (1998). Higher Order Thinking Skills. *Publication of the Educational Services Program, Now Known as the Center for Advancement of Learning and Assessment*. *Obtido de: Wwww.cala.fsu.edu*, 1–176.
- Kostelníková, M., & Ožvoldová, M. (2013). Inquiry in Physics Classes by Means of Remote Experiments. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 89, 133–138. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.822>
- Kristianingsih, D. (2010). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Inkuiri dengan Metode Pictorial Riddle pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik di SMP. *Jurnal Pendidikan ...*, 6(1), 10–13.
- Lailly, N. R., & Wisudawati, A. W. (2015). Analisis Soal Tipe Higher Order Thinking Skill (HOTS) dalam Soal UN Kimia SMA Rayon B Tahun 2012 / 2013. *Kaunia*, XI(1), 27–39.
- Lee, C.-D. (2014). Worksheet Usage, Reading Achievement, Classes' Lack of Readiness, and Science Achievement: A Cross-Country Comparison. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(2), 96–106.
- Lindawati, L., Saregar, A., & Yuberti, Y. (2016). Pengembangan Instrumen Authentic Assessment untuk Mengukur Higher Order Thinking Skills Peserta Didik. In *Seminar Nasional Pendidikan* (pp. 140–149). Bandar Lampung: Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
- National Education Association. (2014). *Preparing 21st Century Students for a Global Society: An Educator ' s Guide to the " Four Cs . "*
- Noma, L. D. W. I., & Prayitno, B. A. D. I. (2016). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Kelas X MIA 3 SMA Negeri 2 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2015 / 2016. *BIO-PEDAGOGI*, 5(2), 15–20.
- Özmen, H., & Yildirim, N. (2005). Effect of Work Sheets on Student ' S Success : Acids and Bases Sample. *Journal of Turkish Science Education*, 2(2), 2–5.
- Rofiah, E., Aminah, N. S., & Ekawati, E. Y. (2013). Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*

- Universitas Sebelas Maret, 1(2)*, 17–22.
- Rohaniawati, D. (2016). Penerapan Pendekatan Pakem untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Mahasiswa dalam Mata Kuliah Pengembangan Kepribadian Guru. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah, 1(2)*, 155–172.
- Rustaman, N. Y. (2011). Pendidikan dan Penelitian Sains dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi untuk Pembangunan Karakter. In *Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi* (pp. 139–144).
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum Dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation Dan Lkm Melalui Pendekatan Saintifik : Dampak Pada Minat Dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni, 5(1)*, 53–60.
- Saregar, A., Latifah, S., & Sari, M. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran CUPs: Dampak terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni, 5(2)*, 233–243. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>
- Suryawati, E., Hamzah, A., & Hayati, E. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Biologi SMA Berbasis Pendekatan Ilmiah untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi, 6(2)*, 91–99.
- Susantini, E., Isnawati, & Lisdiana, L. (2016). Effectiveness of Genetics Student Worksheet to Improve Creative Thinking Skills of Teacher Candidate Students. *Journal Of Science Education, 17(2)*, 74–79.
- Trewet, C. L. B., & Fjortoft, N. (2013). Evaluation of the Impact of A Continuing Professional Development Worksheet on Sustained Learning and Implementing Change after A Continuing Pharmacy Education Activity. *Research in Social and Administrative Pharmacy, 9(2)*, 215–221. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2012.06.002>
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wati, W., & Fatimah, R. (2016). Effect Size Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni, 5(2)*, 213–222. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.121>
- Widodo, T., & Kadarwati, S. (2013). Higher Order Thinking Berbasis Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Berorientasi Pembentukan Karakter Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendidikan, 5(1)*, 161–171. <https://doi.org/10.21831/CP.V5I1.1269>
- Wykes, T., Huddy, V., Cellard, C., McGurk, S. R., Czobor, P., Craufurd, D., ... Paulsen, J. S. (2011). A Meta-Analysis of Cognitive Remediation for Schizophrenia: Methodology and Effect Sizes. *American Journal of Psychiatry, 168(5)*, 472–485. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2010.10060855>
- Yonata, Khofifatin, dan B. (2013). Ketuntasan Belajar Siswa dalam Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Pokok Larutan Asam Basa Kelas XI

- SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo dengan Menerapkan Model Pembelajaran Inkuiri. *UNESA Journal of Chemical Education*, 2(2), 51–56.
- Yuliati, L. (2013). Efektivitas Bahan Ajar IPA Terpadu terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (Indonesian Journal of Physics Education)*, 9(1), 53–57.
- Yusufhadi, M. (2004). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Pranada Media.

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN ARIAS DITINJAU DARI SIKAP ILMIAH: DAMPAK TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FLUIDA STATIS

Antomi Saregar¹, Anis Marlina², Idham Kholid³

^{1,2} Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung, Indonesia

³ Program Pascasarjana, UIN Raden Intan Lampung, Indonesia

e-mail: antomisaregar@radenintan.ac.id

Diterima: 19 Juli 2017. Disetujui: 2 Oktober 2017. Dipublikasikan: 28 Oktober 2017

Abstract: *The researcher reports the research result toward of how students understand on physics learning concept material efficiently. A research method that used is Quasi-experiment, by using post-test only control group design with purposive sampling technique. Data collecting technique uses test method to achieve data concept understanding, meanwhile, questionnaire method to achieve scientific character information. Hypothesis testing of the research uses two ways analysis of variance. The conclusion of the research are; (1). ARIAS learning model is more efficient than conventional learning model toward students understanding on physics concept; (2). The scientific attitude of students influencing on students physics concept understanding; (3). There is no interaction between ARIAS learning model application and conventional learning model, as seen on students scientific attitude toward physics concept understanding.*

Abstrak: Peneliti melaporkan hasil penelitian terkait efektivitas penggunaan model pembelajaran dalam memudahkan memahami konsep materi fisika. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran ARIAS, ditinjau dari sikap ilmiah siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah *Quasi Eksperiment. Post-test only control group design* dengan teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes untuk mendapatkan data pemahaman konsep, sedangkan metode angket untuk mendapatkan informasi sikap ilmiah. Uji hipotesis penelitian menggunakan anava dua jalan. Simpulan dari hasil penelitian ini adalah: (1). Model pembelajaran ARIAS lebih efektif daripada model pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep fisika siswa; (2). Sikap ilmiah siswa berpengaruh terhadap pemahaman konsep fisika siswa; (3). Tidak terdapat interaksi antara penerapan model pembelajaran ARIAS dan konvensional, ditinjau dari sikap ilmiah terhadap pemahaman konsep fisika siswa.

© 2017 Pendidikan Fisika, FTK UIN Raden Intan Lampung

Kata kunci: Model pembelajaran ARIAS, pemahaman konsep, sikap ilmiah.

PENDAHULUAN

Efektifitas dapat diartikan sebagai perlakuan dalam proses pembelajaran yang berdampak pada keberhasilan usaha atau terhadap hasil belajar (Saregar, Latifah, & Sari, 2016). Fisika adalah ilmu pengetahuan yang paling mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda (Dauglas, 2010), yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan manusia.

Pembelajaran fisika tidak hanya ditekankan pada pengetahuan fakta-fakta, penghafalan rumus tetapi perlu dilengkapi

dengan pemahaman konsep yang mendasar (Ulya, 2013). Memahami konsep Fisika itu tidak sekadar tahu dan hafal mengenai konsep-konsep Fisika, melainkan harus mengerti dan memahami konsep serta dapat menghubungkan dengan konsep lain (Mosik, 2015; Saregar, 2016). Karenanya Hakikat Ilmu memerlukan metode ilmiah dalam penyelesaian suatu masalah (Saregar & Sunarno, 2013).

Sikap ilmiah dalam pembelajaran IPA adalah kecenderungan pola tindakan siswa terhadap suatu stimulus tertentu

yang selalu berorientasi pada ilmu pengetahuan dan metode ilmiah, yang mencakup aspek-aspek, diantaranya: rasa ingin tahu (*curiosity*), berpikir kritis (*critical thinking*), tekun (*persistence*), dan berdaya temu (*inventiveness*) (Suciati & Setiawan, 2014).

Masalah proses pembelajaran yang sering didengar, dimana proses pembelajaran dengan metode pembelajaran masih berpusat pada guru (Turnip, 2016) dan belum adanya variasi model pembelajaran hampir diseluruh sekolah Indonesia (Agunaisy, Darvina, & Murtiani, 2016).

Hasil wawancara yang dilaksanakan di SMK Negeri 7, menunjukkan bahwa model pembelajaran yang berpusat pada guru belum sepenuhnya berhasil disebabkan oleh hal-hal berikut: 1) Penggunaan model kurang bervariasi; 2) Keterlibatan faktor internal yang dapat memefektivitas pemahaman konsep fisika siswa; 3) Guru belum memperhatikan pentingnya sikap ilmiah siswa sebagai salah satu penentu keberhasilan siswa.

Pencapaian pemahaman konsep fisika yang lebih baik, ditinjau dari sikap ilmiah diperlukan suatu model pembelajaran yang berupaya menanamkan dasar-dasar berpikir ilmiah pada diri siswa. Ada banyak model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika, antara lain: Model POE (Jayanti, Romlah, & Saregar, 2016; Restami, Suma, & Pujani, 2013; Saregar, Diani, & Kholid, 2017), *Inquiry* (Alake-Tuenter et al., 2012; Asyhari & Hartati, 2015), *Problem-based Structure* (Becerra-Labra, Gras-Martí, & Martínez Torregrosa, 2012), *Discovery Learning* (Syafi'i, Handayani, & Khanafiyah, 2014), *Problem Based Learning* (Yoon, Woo, Treagust, & Chandrasegaran, 2014), *Problem Solving* (Purwanti & Manurung, 2015), dan Model Pembelajaran ARIAS.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu model pembelajaran *Assurance, Relevance, Interest, Assessment, Satisfaction* (ARIAS). Model pembelajaran ARIAS merupakan modifikasi dari model *Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction* (ARCS) yang dikembangkan sebagai upaya merancang pembelajaran yang dapat mempengaruhi motivasi berprestasi dan nilai kompetensi (Agunaisy et al., 2016).

Beda dari peneliti-peneliti yang terdahulu adalah sikap ilmiah sebagai peninjau untuk pemahaman konsep,

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, peneliti menganggap perlu adanya penelitian mengenai efektivitas model pembelajaran ARIAS ditinjau dari sikap ilmiah terhadap pemahaman konsep siswa.

Harapannya dengan model pembelajaran ARIAS dan memperhatikan sikap ilmiah siswa akan dapat berdampak secara positif terhadap optimalnya pencapaian pemahaman konsep fisika.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *Quasi Eksperiment* dengan rancangan *post-test only control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X TKR SMKN 7 Bandar Lampung dengan sampel penelitian terdiri dari 2 kelas yang diperoleh menggunakan teknik *purposive sampling*, yakni kelas yang diterapkan model pembelajaran ARIAS dan X yang diterapkan model kontrol. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes untuk mendapatkan data pemahaman konsep setelah sampel diberikan perlakuan, sedangkan metode angket untuk mendapatkan informasi sikap ilmiah diperoleh sebelum perlakuan. Uji hipotesis penelitian menggunakan anava dua jalan dengan desain faktorial 2x2.

Uji statistik dilakukan pada taraf signifikansi 5%. Dalam penelitian ini,

harus dipenuhi terlebih uji normalitas dan uji homogenitas varians.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data dalam penelitian ini meliputi data sikap ilmiah, dan pemahaman konsep. Data tersebut diperoleh dari hasil tes dan angket pada siswa dengan jumlah 33 siswa dengan model pembelajaran ARIAS dan jumlah 32 siswa dengan model pembelajaran kontrol. Deskripsi kategori tes angket sikap ilmiah siswa dikategorikan tinggi jika mempunyai skor nilai (\geq) rata-rata total skor kelas dan rendah jika mempunyai nilai rata-rata ($<$) rata-rata total skor kelas yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian. rinciannya dapat dilihat pada tabel.1

Tabel 1 sikap ilmiah

Sikap Ilmiah	ARIAS		Kontrol		Jumlah
	Frek	Pres	Frek	Pres	
Tinggi	21	64%	11	34%	32
Rendah	12	36%	21	66%	33
Jumlah	33	100%	32	100%	65

Berdasarkan Tabel 1, terdapat 21 siswa yang dikategorikan mempunyai sikap ilmiah tinggi dan 12 siswa yang mempunyai sikap ilmiah rendah. Dapat disimpulkan bahwa, pada kelas eksperimen siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi lebih banyak. Sedangkan, pada kelas kontrol yang memiliki sikap ilmiah rendah lebih banyak daripada siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi.

Memperlihatkan pemahaman konsep ditinjau dari model pembelajaran ARIAS dan kontrol. Menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol, dengan sebaran nilai tidak jauh berbeda, dimana standar deviasi data siswa dengan model ARIAS lebih kecil dari pada standar deviasi siswa dengan model kelas kontrol.

Pengujian hipotesis parametrik yaitu dengan menggunakan uji anava (analisis of variansi) dua jalan dengan desain

faktorial 2 x 2 pada program SPSS 18. jika $P\text{-value} > \text{Alpha } 0,05$ maka H_0 diterima = tidak ada perbedaan atau efektivitas, $P\text{-value} < \text{Alpha } 0,05$ maka H_0 ditolak = ada efektivitas, $P\text{-value} > \text{Alpha} = 0,05$ maka H_0 diterima = tidak ada interaksi $P\text{-value} < \text{Alpha} = 0,05$ maka H_0 ditolak = ada interaksi.

Adapun ringkasan hasil analisis variansi dua jalan diperlihatkan dalam,

Tabel 2 Tabel Hasil Uji Hipotesis Data Uji Anava

No	Hipotesisi Anava 2x2	Signifikan Pemahaman konsep	Keputusan Uji
1	model sikap ilmiah	$0,003 < 0,05$	$H_0 =$ ditolak
2	model*sik	$0,000 < 0,05$	$H_0 =$ ditolak
3	ap ilmiah	$0,665 > 0,05$	$H_0 =$ diterima

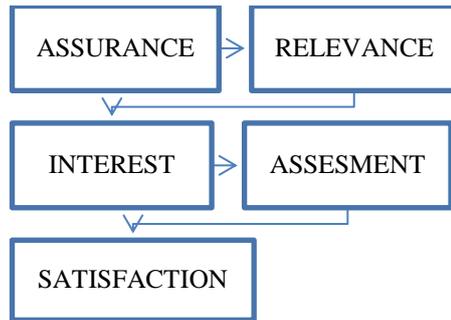
a. Tujuan pertama

Hipotesis pertama mengenai pengaruh model pembelajaran terhadap pemahaman konsep. Hasil uji pengaruh model pembelajaran ARIAS dengan model kontrol terhadap pemahaman konsep siswa. Pada Tabel 2, *Anava Test*, menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada kedua metode yang ditunjukkan dengan nilai signifikansi $P\text{-value} = 0,002$ (dengan $\text{sig} < \alpha = 5\%$, H_0 A pemahaman konsep ditolak). Hal tersebut berarti bahwa terdapat pengaruh pada kedua model yang diterapkan.

Pemahaman konsep siswa yang didasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran ARIAS (75) dan kelas kontrol (61,88). Hal ini berarti bahwa rerata kelas dengan menggunakan model pembelajaran ARIAS lebih baik kelas kontrol terhadap pemahaman konsep. Hal ini disebabkan karena penggunaan model pembelajaran ARIAS pada pembelajaran fisika sesuai dengan karakteristik materi Fluida Statis. Sehingga pembelajaran fisika

menggunakan model ARIAS dengan, lebih memudahkan siswa SMK dalam memahami dan menguasai materi dari pada dengan menggunakan model kontrol.

Peneliti menjelaskan langkah-langkah pembelajaran yang akan diterapkan kepada siswa, terlihat pada Gambar 1,



Gambar 1 Bagan model pembelajaran ARIAS

Peneliti memberikan motivasi dan apersepsi kepada siswa mengenai pentingnya mempelajari Fluida statis (Hk. Archimedes) dalam kehidupan nyata siswa sebagai kegiatan awal dalam proses pembelajaran, langkah ini merupakan langkah pertama dan kedua yaitu *Assurance* (percaya diri) dan *Relevance* (relevansi). Kemudian, menumbuhkan rasa percaya diri dalam menghubungkan materi pelajaran didalam kelas sehingga siswa merasa semakin ingin mempelajari materi semakin mendalam lagi.



Gambar 2 Motivasi dan apersepsi

Guru membimbing siswa melakukan demonstrasi yang berkaitan dengan fluida statis dengan menggunakan 3 buah gelas yang sudah diisi air mineral saja; air mineral plus garam 1 sendok, dan air mineral plus garam 4 sendok makan. kemudian guru memanggil beberapa

siswa maju kedepan kelas untuk mendemonstrasikan penomena fluida statis menggunakan media telur. Hal ini dilakukan, dalam rangka menstimulus siswa agar semakin tertarik mempelajari materi semakin mendalam lagi.

Selanjutnya siswa mencari informasi mengenai fluida statis dengan memanfaatkan benda-benda disekitar kelas kemudian diberi kesempatan untuk mempresentasikan di depan kelas dan memberikan kesempatan kepada siswa lainnya untuk saling menanggapi. Tahap ini merupakan komponen *Interest* (perhatian/minat).



Gambar 3 komponen *Interest* (perhatian/minat) dan *Assurance* (percaya diri)

Pada komponen *Assurance* (percaya diri) dapat mendorong motivasi siswa terhadap pelajaran. Sehingga siswa merasa yakin dan termotivasi dalam memahami pelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil riset dari (Nor, Noprina, & Zuhdi, 2013), mengatakan bahwa model pembelajaran ARIAS dapat menumbuhkan rasa percaya diri siswa, karena guru selalu meyakinkan bahwa siswa mampu untuk menguasai materi Fluida Statis.

Pada *Interest* (perhatian/ minat). Dimana motivasi siswa dapat berkembang menjadi rasa ingin mengetahui untuk menumbuhkan kepercayaan diri dan minat belajar siswa untuk meningkatkan penguasaan konsepnya. Hal ini didukung dengan hasil penelitian dari (Jamiah, 2008) mengemukakan bahwa Model pembelajaran ARIAS dapat menanamkan percaya diri, membangkitkan semangat

atau minat dalam belajar sehingga pemahaman konsepnya pun meningkat.

Senada juga dengan hasil penelitian (Karlina, L., & Anjariyah, 2016) menunjukkan bahwa Minat belajar matematika sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran ARIAS berbantu media lingkungan mengalami peningkatan, sehingga disimpulkan model pembelajaran ARIAS berbantu media lingkungan berpengaruh terhadap minat belajar siswa. Sehingga dengan adanya model pembelajaran seperti ini, pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Akhirnya dapat berdampak pada meningkatnya pemahaman konsep fisika siswa.

Tahap berikutnya, dilakukan evaluasi (*Assessment*) sebagai umpan balik terhadap pemahaman konsep fisika siswa. Hal ini mendorong motivasi siswa untuk belajar lebih efektif lagi dalam meningkatkan prestasi belajar. Setelah dilakukan evaluasi siswa mendapatkan rasa bangga dan puas (*Satisfaction*) atas hasil yang telah siswa capai. dengan memberikan penguatan atau penghargaan kepada siswa yang aktif dalam pembelajaran dan kepada kelompok yang terbaik. Penguatan membuat sikap belajar siswa menjadi lebih baik. Berdasarkan hasil interpresentasi dari pengelolaan pembelajaran dan nilai menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa yang menggunakan model pembelajaran ARIAS lebih efektif dibandingkan pembelajaran dengan model pada kelas kontrol karena tahapan-tahapan dalam pembelajaran ARIAS telah dilakukan sesuai dengan komponen-komponen yang ada pada model pembelajaran ARIAS secara teliti.

Hal yang serupa juga dari hasil penelitian (Lestari & Rahayu, 2015) mengatakan bahwa pembelajaran matematika dengan model pembelajaran ARIAS berbantu kartu masalah, efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Perbedaan

dengan penelitian ini terletak pada variabelnya, yang terfokus pada pemahaman konsep siswa. Ini berarti penelitian yang dilakukan oleh peneliti sesuai dengan penelitian sebelumnya. Penggunaan model pembelajaran ARIAS dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa tetapi ditinjau dari sikap ilmiah dalam proses belajar mengajar.

Peneliti memberikan penguatan kepada siswa mengenai materi fluida statis serta memberikan apresiasi kepada individu atau kelompok yang berkinerja baik dalam proses pembelajaran ketika berlangsung. Langkah ini langkah *Assessment* (evaluasi) dan *Satisfaction* (kepuasaan).

Pada akhir pertemuan siswa diberikan tes tentang fluida ststis. Salah satu bentuk soal yang diberikan terlihat pada Gambar 4 berikut,

1. Seekor nyamuk dapat berjalan di permukaan air karena..

- a. Adanya gaya permukaan air
- b. Berat nyamuk lebih kecil dari pada air
- c. Masa jenis nyamuk sama dengan air
- d. Adanya gaya tarik-menarik
- e. Adanya gejala tegangan permukaan air

Alasan:.....

.....

.....

.....

Gambar 4 Soal Pemahaman konsep yang diujikan

Ketika jawaban yang dipilih siswa tepat sesuai kunci jawaban, namun alasan yang dikemukakan salah bermakna bahwa siswa hanya mengandalkan keberuntungan saja dan belum menguasai konsep materi yang dipelajari. Sehingga soal seperti ini lebih efisien digunakan untuk soal pemahaman kosep karena selain memilih jawaban yang benar siswa dituntut memberikan alasan yang kuat dan tepat sesuai dengan teori yang ada.

Nilai tes pada kelas eksperimen terdapat nilai terendah 50 dan nilai tertinggi 95 dengan nilai rata-rata 75. Jika dilihat dari nilai tes, pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan.

Berbeda dengan kelompok eksperimen, kelompok kontrol. Langkah awal peneliti menjelaskan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi kepada siswa agar terlibat langsung dalam pemecahan masalah yang mereka pilih sendiri mengenai materi fluida statis, hal ini merupakan langkah pertama dalam menerapkan model pembelajaran.

Langkah selanjutnya peneliti membantu siswa untuk menentukan tugas yang berhubungan dengan permasalahan. Peneliti juga mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dari berbagai sumber referensi untuk mencari penjelasan atau solusi.

Pada tahap selanjutnya peneliti membantu siswa untuk menyiapkan hasil karyanya seperti makalah atau laporan mengenai materi fluida statis untuk dipresentasikan di depan kelas. Peneliti juga membantu siswa melakukan refleksi serta mengevaluasi proses dalam pemecahan masalah. Setelah semua materi fluida statis diajarkan kepada siswa, pada akhir pembelajaran siswa diberikan tes untuk mengetahui pemahaman konsep siswa setelah diberikan pemahaman mengenai fluida statis.

Penggunaan model pembelajaran ARIAS dan model kontrol terhadap pemahaman konsep siswa terdapat perbedaan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kelompok eksperimen yang menggunakan model pembelajaran ARIAS lebih efektif dari pada kelompok kontrol.

b. Tujuan kedua

Uji hipotesis kedua yaitu pengaruh sikap ilmiah tinggi dan rendah terhadap pemahaman konsep. Pada Tabel 2, *Anava Test*, menunjukkan ada pengaruh

yang signifikan sikap ilmiah tinggi dan rendah terhadap pemahaman konsep, yang ditunjukkan dengan nilai signifikansi $P\text{-value}=0,00$ ($\text{sig}< 5\%$; H_0B pemahaman konsep ditolak). Artinya pemahaman konsep berbeda pada kedua kategori sikap ilmiah tinggi dan rendah. Adanya pengaruh sikap ilmiah tinggi dan sikap ilmiah rendah terhadap pemahaman konsep siswa disebabkan karena, instrumen pengambilan data untuk memperoleh informasi tentang sikap ilmiah siswa tidak hanya diperoleh dari angket saja. Informasi tentang sikap ilmiah, juga adanya observasi secara langsung dan *interview* pada siswa yang bersangkutan sehingga data sikap ilmiah yang diperoleh lebih akurat dan dapat dipercaya.

Penelitian (Saregar & Sunarno, 2013) memiliki relevansi dalam penggunaan variabel moderator sikap ilmiah siswa menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi menunjukkan bahwa siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi dalam pembelajaran fisika dengan metode eksperimen dan demonstrasi memberikan pengaruh positif terhadap prestasi belajar dari pada siswa dengan sikap ilmiah kategori rendah. Meskipun baik siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi maupun yang memiliki sikap ilmiah rendah yang prestasi yang sama-sama lebih baik daripada sebelumnya.

Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini, (Astuti, Sunarno, & Sudarisman, 2012) bahwa sikap ilmiah berpengaruh terhadap hasil belajar siswa, dimana siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi mempunyai pemahaman konsep yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah. Dalam taksonomi tujuan instruksional membagi tujuan pendidikan dan instruksional ke dalam tiga kelompok. Dua diantaranya

Tujuan kognitif berorientasi kepada kemampuan berfikir, yaitu mengingat.

Sedangkan tujuan afektif, berhubungan dengan perasaan, emosi, sistem nilai dan sikap hati (*attitude*) yang menunjukkan penerimaan atau penolakan terhadap sesuatu. Dalam literatur tujuan afektif ini disebutkan sebagai: minat, sikap hati, sikap menghargai, sistem nilai, serta kecenderungan emosi.

Pendidikan mempunyai peranan penting dalam membina sikap seseorang yang harus mampu mengubah sikap negatif menjadi positif dan meningkatkan sikap positif lebih positif. Dengan demikian, siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi dalam penelitian ini terbukti pemahaman konsepnya baik menjadi lebih baik daripada siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah.

c. Tujuan ketiga

Interaksi pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran ARIAS dan kontrol melalui sikap ilmiah siswa terhadap pemahaman konsep. Tabel 2, memperlihatkan bahwa tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan sikap ilmiah terhadap pemahaman konsep siswa. Hal ini berarti bahwa pada pemahaman konsep, interaksi antara kedua metode pembelajaran dengan sikap ilmiah tinggi dan rendah, tidak memberikan dampak yang signifikan. Siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi dan rendah dengan diberikan model pembelajaran ARIAS dan kontrol memiliki nilai yang relatif sama baiknya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi dan rendah akan sama-sama dapat mengikuti pembelajaran dengan baik pada kedua metode pembelajaran (Astuti et al., 2012).

Kendatipun tidak terdapat interaksi langsung antara model pembelajaran dengan sikap ilmiah, bukan berarti model pembelajaran eksperimen tidak memiliki hubungan timbal balik dengan sikap ilmiah siswa. Karena adanya sikap ilmiah

pada diri siswa dapat mendukung perolehan pengetahuan dalam diri siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan analisis data dan pengujian hipotesis yang telah dilakukan dapat disimpulkan: (1) Model pembelajaran ARIAS lebih efektif daripada model pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep fisika siswa; (2) sikap ilmiah siswa tinggi dan rendah pada siswa kelas X TKR berpengaruh terhadap pemahaman konsep fisika siswa; (3) Tidak terdapat interaksi antara penerapan ARIAS dan model pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep matematika siswa yang mempunyai motivasi tinggi, maupun rendah pada siswa.

Saran

Saran bagi peneliti lain terhadap hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan penelitian sejenis, pada materi Fluida statis. Upaya memperoleh hasil yang lebih baik lagi, perlakuan dalam meningkatkan sikap ilmiah siswa membutuhkan latihan-latihan dan bimbingan dari guru. Tidak semua siswa dapat menerima dengan baik efek dari setiap model dan pendekatan pembelajaran yang digunakan oleh guru karena setiap anak memiliki keunikan belajarnya sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Agunaisy, T., Darvina, Y., & Murtiani, M. (2016). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Assurance, Relevance, Interest, Assessment, Satisfaction (ARIAS) Berbantuan Bahan Ajar Bermuatan Nilai Karakter Terhadap Kompetensi Siswa Kelas XI SMAN 13 Padang. *Pillar of Physics Education*, 7(April), 9–16.
- Alake-Tuenter, E., Biemans, H. J. A., Tobi, H., Wals, A. E. J., Oosterheert, I., & Mulder, M. (2012). Inquiry-Based

- Science Education Competencies of Primary School Teachers: A literature study and critical review of the American National Science Education Standards. *International Journal of Science Education*, 34(17), 2609–2640. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.669076>
- Astuti, R., Sunarno, W., & Sudarisman, S. (2012). Pembelajaran Ipa Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Metode Eksperimen Bebas Termodifikasi Dan Eksperimen Terbimbing Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Dan Motivasi Belajar Siswa, 1(1), 2252–7893.
- Asyhari, A., & Hartati, R. (2015). Implementasi Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Pendidikan Karakter untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Cahaya dan Optika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4(1), 37–49.
- Becerra-Labra, C., Gras-Martí, A., & Martínez Torregrosa, J. (2012). Effects of a Problem-based Structure of Physics Contents on Conceptual Learning and the Ability to Solve Problems. *International Journal of Science Education*, 34(8), 1235–1253. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.619210>
- Dauglas, G. (2010). *Fisika*. Jakarta: Erlangga.
- Jamiah, Y. (2008). Peningkatan Kualitas Hasil Dan Proses Pembelajaran Matematika Melalui Model Pembelajaran Arias (Assurance, Relevance, Interest, Assesment, Dan Satisfaction) Pada Mahasiswa S-1 Pgsd. *Jurnal Cakrawala Kependidikan*, 6, 190–200.
- Jayanti, R. D., Romlah, R., & Saregar, A. (2016). Efektivitas Pembelajaran Fisika Model Problem Based Learning (PBL) melalui Metode POE terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik. In *Seminar Nasional Pendidikan* (pp. 208–214). Bandar Lampung: Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
- Karlina, L., & Anjariyah, D. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran ARIAS (Assurance, Relevance, Interest, Assessment, And Satisfaction) Berbantu Media Lingkungan Terhadap Minat dan Hasil Belajar Matematika Siswa SMP pada Materi Aritmetika Sosial. *Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya (KNPMP I)*, (Knpmp I), 353–362.
- Lestari, P. A. S., & Rahayu, S. (2015). Profil Miskonsepsi Siswa Kelas X SMKN 4 Mataram pada Materi Pokok Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(3), 146–153.
- Mosik, A. S. R. (2015). Unnes Physics Education Journal, 4(1), 2–8.
- Nor, M., Noprina, R. A., & Zuhdi. (2013). Motivasi Belajar Fisika Siswa Melalui Penerapan Pendekatan Arias Pada Siswa Kelas Viii Smp Negeri 4 Tambang. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 159–165.
- Purwanti, S., & Manurung, S. (2015). Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving dan Sikap Ilmiah Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 57–62.
- Restami, M. P., Suma, K., & Pujani, M. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict-Observe Explaint) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika dan Sikap Ilmiah Ditinjau Dari Gaya Belajar Sisiwa. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, 3.
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum dengan Memanfaatkan Media PhET Simulation dan LKM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak pada Minat dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 53–60. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.105>
- Saregar, A., Diani, R., & Kholid, R. (2017). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran ATI (Aptitude Treatment Interaction) Dan Model Pembelajaran TAI (Team Assisted Individualy): Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan*, 3(1), 28–35.
- Saregar, A., Latifah, S., & Sari, M. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran CUPS: Dampak terhadap Kemampuan Berpikir

- Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 233–243. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>
- Saregar, A., & Sunarno, W. (2013). Eksperimen dan Demonstrasi Diskusi menggunakan Multimedia Interaktif ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Verbal Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 2(2), 100–113.
- Suciati, N. N. A., & Setiawan, I. B. P. A. I. G. A. N. (2014). A Syafi'i, L. Handayani, S. K. (2014). Penerapan Question Based Discovery Learning Pada Keterampilan Proses Sains, 3(2).
- Alake-Tuenter, E., Biemans, H. J. A., Tobi, H., Wals, A. E. J., Oosterheert, I., & Mulder, M. (2012). Inquiry-Based Science Educatio. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4(3).
- Syafi'i, A., Handayani, L., & Khanafiyah, S. (2014). Penerapan Question Based Discovery Learning Pada Keterampilan Proses Sains. *Unnes Physics Education Journal*, 3(2), 10–17.
- Turnip, B. M. (2016). = 3,60 sedangkan t, 2(1), 30–34.
- Ulya, S. H. N. U. N. (2013). Keefektifan Model Pembelajaran Guide Inquiry Berbasis Think Pair Share (TPS) dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Kelas XI SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 2(2), 17–23.
- Yoon, H., Woo, A. J., Treagust, D., & Chandrasegaran, A. L. (2014). The Efficacy of Problem-based Learning in an Analytical Laboratory Course for Pre-service Chemistry Teachers. *International Journal of Science Education*, 36(1), 79–102. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.727041>