



KOMPARASI PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP TENTANG HUKUM ARCHIMEDES ANTARA PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DAN *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) PENDEKATAN SAINTIFIK

F. N. Najah [✉], S. Linuwih, H. Susanto

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Indonesia, 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Juni 2015
Disetujui Juni 2015
Dipublikasikan Agustus 2015

Keywords: PBL(*Problem Based Learning*); TAI (*Team Assisted Individualization*); *Scientific Approach, Concept Understanding*

Abstrak

Pada materi hukum Archimedes siswa dituntut untuk memahami konsep beserta aplikasinya. Alternatif pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa adalah pembelajaran PBL pendekatan saintifik dan TAI pendekatan saintifik. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui ketuntasan pembelajaran PBL pendekatan saintifik; (2) mengetahui ketuntasan pembelajaran TAI pendekatan saintifik; (3) menguji perbedaan rata-rata pemahaman konsep siswa antara pembelajaran PBL pendekatan saintifik, TAI pendekatan saintifik, dan ekspositori, (4) menguji pemahaman konsep siswa yang lebih baik antara siswa pembelajaran PBL pendekatan saintifik, TAI pendekatan saintifik, dan ekspositori. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Brangsung tahun pelajaran 2014/2015. Pengambilan sampel penelitian melalui teknik *cluster random sampling*. Analisis data pemahaman konsep meliputi uji normalitas Chi-Kuadrat, uji proporsi, uji *One Way Anova*, dan uji lanjut Scheffe. Simpulan yang diperoleh adalah (1) pembelajaran PBL pendekatan saintifik tuntas mencapai 90,32%; (2) sampel pada pembelajaran TAI pendekatan saintifik tuntas mencapai 75%, tetapi untuk populasi belum mencapai ketuntasan; (3) terdapat perbedaan rata-rata pemahaman konsep siswa antara pembelajaran PBL pendekatan saintifik, TAI pendekatan saintifik, dan ekspositori; (4) pemahaman konsep siswa dengan pembelajaran PBL pendekatan saintifik yaitu 83,4 lebih baik dibandingkan pemahaman konsep siswa dengan pembelajaran TAI pendekatan saintifik yaitu 78,2 dan pembelajaran ekspositori yaitu 72,5.

Abstract

In The Law of Archimedes, students comprehension of the concepts along with its application is required. Alternative learning to improve conceptual understanding of students are the PBL and TAI of scientific approach. This research aims to (1) determine the completeness of PBL scientific approach learning; (2) determine the completeness of TAI scientific approach learning; (3) examining the differences of student understanding concept among the PBL scientific approach learning, TAI scientific approach learning, and expository learning (4) testing which one were better between students with PBL scientific approach learning, TAI scientific approach learning, and expository learning for students understanding concept. The population in this research was the 8th grade of students from Junior High School 1 Brangsung in 2014/2015 academic year. The sample of this program was taking by cluster random sampling technic. The data analyzing of students understanding concept include test for normality using Chi-Square, proportion test, One Way Anova test, and further tests with Scheffe. The conclusions obtained were (1) understanding concept of students with PBL thoroughly scientific approach learning reached 90,32%, (2) Sample for understanding concept of students through TAI scientific approach reached 75%, but the population were not passed the exhaustiveness, (3) average difference of students concept understanding occurred in students with PBL scientific approach, TAI scientific approach, and expository learning, (4) average score students understanding concept with PBL scientific approach learning (83,4) was better than the average of students understanding concept with TAI scientific approaches learning (78,2) and expository learning (72,5).

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika tidak sekadar mengajarkan materi dan latihan-latihan soal. Salah satu kompetensi pembelajaran fisika di kelas VII-VIII berdasarkan Permendikbud No. 64 Tahun 2013, dijelaskan agar siswa memiliki kemampuan mengidentifikasi pola dan menggunakan untuk menduga perumuman/aturan umum dan memberikan prediksi. Perubahan Peraturan Pemerintah tentang Standar Nasional Pendidikan dari KTSP menjadi Kurikulum 2013 yang menggunakan pendekatan saintifik lebih menekankan pada proses belajar daripada hasil yang didapatkan siswa dalam mentransfer pengetahuan. Namun pada kenyataannya, fisika hanya dikenal dengan kumpulan angka, rumus, gambar, dan langkah-langkah yang harus dihafalkan untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

Salah satu ruang lingkup dalam pembelajaran IPA kajian fisika di SMP/MTs yang menuntut siswa untuk mengetahui konsep beserta aplikasinya adalah materi hukum Archimedes. Materi ini memuat tentang konsep gaya apung yang erat kaitannya dengan permasalahan sehari-hari sehingga daya nalar siswa untuk menyelesaikan berbagai persoalan sangat dibutuhkan.

Materi fisika dan pemahaman merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi fisika dipelajari melalui pemahaman dan pemahaman dilatihkan melalui belajar materi fisika. Bloom sebagaimana dikutip oleh Anderson, *et al* (2001) menguraikan bahwa indikator tingkatan proses kognitif pemahaman (*understand*) terdiri atas (1) interpretasi, (2) mencontohkan, (3) mengklasifikasikan, (4) menggeneralisasikan (5) inferensi, (6) membandingkan, dan (7) menjelaskan.

Pembelajaran konvensional yang selama ini diterapkan tidak cukup untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi hukum Archimedes. Siswa tidak mendapatkan kesempatan untuk mengembangkan ide-ide kreatif dan menemukan pola atau suatu konsep fisis sampai penarikan suatu kesimpulan. Inovasi pembelajaran dengan model dan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa perlu diterapkan oleh guru dalam mengembangkan daya nalar siswa agar mencapai indikator pemahaman konsep. Alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model *Problem Based Learning* (PBL) atau *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan pendekatan pembelajaran yang sesuai konsep kurikulum 2013 yaitu pendekatan saintifik (*scientific approach*).

Model pembelajaran PBL merupakan salah satu metode pembelajaran dengan pendekatan berpikir dan berbasis masalah. PBL dipahami sangat terstruktur, *student centered*, metodologi pendidikan, kelompok kecil, dan kegiatan pemecahan masalah kolaboratif (Redhwan & Yuri, 2012). Pembelajaran berbasis masalah layak mendapat tempat yang lebih menonjol dalam sarjana ilmu pendidikan dasar bagi guru *pre-service* karena proses

memberdayakan siswa dan pendidik untuk memikul tanggung jawab untuk mengarahkan pembelajaran, mendefinisikan, dan menganalisis masalah dan membangun solusi (Matthew, 2011).

Model pembelajaran TAI menurut Slavin (2005) merupakan model pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran kooperatif dan pembelajaran individual. Model ini pada hakekatnya melibatkan tugas yang mana siswa belajar bersama untuk menyelesaikan tugas secara berkelompok.

Pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran untuk menciptakan suasana belajar aktif yang berorientasi pada fakta dan fenomena dalam rangka mengonstruksi pengetahuan siswa melalui lima proses belajar yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Kelima proses belajar tersebut menyentuh tiga ranah pembelajaran yang terdiri atas sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Hasil wawancara dengan guru IPA SMP Negeri 1 Brangsung diperoleh fakta bahwa konsep Kurikulum 2013 yang sedang dilaksanakan masih memiliki banyak kendala di sekolah. Siswa di sekolah ini masih sulit untuk memaknai apa yang disampaikan oleh guru. Siswa cenderung menghafal rumus tanpa mengetahui asal dan makna rumus tersebut. Siswa pada tingkat SMP masih sulit untuk dapat menarik kesimpulan dari suatu pernyataan tanpa bimbingan guru. Kesulitan siswa dalam penarikan kesimpulan dan memaknai alasan suatu prosedur atau langkah-langkah digunakan dalam penyelesaian berbagai persoalan, menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa masih rendah dan belum mencapai ketuntasan belajar yang sesuai dengan harapan.

Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui pemahaman konsep siswa pada materi hukum Archimedes dengan pembelajaran PBL pendekatan saintifik mencapai ketuntasan; (2) untuk mengetahui pemahaman konsep siswa pada materi hukum Archimedes dengan pembelajaran TAI pendekatan saintifik mencapai ketuntasan (3) untuk menguji perbedaan rata-rata pemahaman konsep siswa pada materi hukum Archimedes antara pembelajaran PBL pendekatan saintifik, TAI pendekatan saintifik, dan ekspositori; dan (4) untuk menguji pemahaman konsep siswa pada materi hukum Archimedes yang lebih baik antara pembelajaran PBL pendekatan saintifik, TAI pendekatan saintifik, dan ekspositori.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian eksperimen dengan desain penelitian *Post-test Only Control Design*. Terdapat tiga kelompok yang terpilih

secara acak. Kelompok pertama memperoleh perlakuan berupa pembelajaran PBL pendekatan saintifik sebagai kelompok eksperimen 1 (*PB*), kelompok kedua memperoleh perlakuan berupa pembelajaran TAI pendekatan saintifik sebagai kelompok eksperimen 2 (*TA*), dan kelompok ketiga tidak memperoleh perlakuan khusus atau perlakuan biasa sebagai kelompok kontrol (*K*). Desain penelitian eksperimen disajikan dalam Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian *Post-test Only Control Design*

Pengelompokan subyek	Kelompok	Perlakuan	<i>Posttest</i>
R	Eksperimen 1	X ₁	T
R	Eksperimen 2	X ₂	T
R	Kontrol	K	T

Sumber: Sugiyono, 2012.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII semester gasal SMP Negeri 1 Brangsong tahun pelajaran 2014/2015 sebanyak 281 anak. Sampel dalam penelitian diambil melalui teknik *cluster random sampling*. Terpilih kelas VIII A sebagai kelompok eksperimen 1 kelas, VIII C sebagai kelompok eksperimen 2, dan kelas VIII B sebagai kelompok kontrol.

Variabel yang diteliti terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah model pembelajaran dan variabel terikatnya adalah pemahaman konsep siswa. Data yang diperlukan dalam penelitian ini diperoleh melalui metode dokumentasi untuk mendapatkan data awal berupa rata-rata nilai ulangan harian IPA kajian fisika semester gasal, metode tes untuk mendapatkan data pemahaman konsep siswa.

Prosedur penelitian meliputi lima tahap. Tahap pertama adalah observasi dan perencanaan yang meliputi

kegiatan penentuan populasi dan sampel, penentuan kelas uji coba, pengumpulan data awal, analisis data awal, dan penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian. Tahap kedua adalah tahap pelaksanaan yang meliputi pelaksanaan uji coba instrumen tes pemahaman konsep dan pelaksanaan pembelajaran. Tahap ketiga adalah analisis data pemahaman konsep. Analisis data pemahaman konsep meliputi uji normalitas Chi-Kuadrat sebagai uji persyaratan dalam penentuan statistik parametrik atau nonparametrik yang akan digunakan, uji proporsi satu pihak untuk menentukan ketuntasan belajar siswa dengan menggunakan uji Z, uji kesamaan rata-rata *One Way Anova* untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata dari ketiga kelompok, dan uji lanjut Scheffe untuk mengetahui perbedaan yang signifikan pada ketiga kelompok. Tahap keempat adalah penyusunan laporan sebagai tahap penafsiran data yang telah dianalisis. Tahap kelima adalah tahap evaluasi sebagai tahap pertanggung jawaban laporan yang telah disusun.

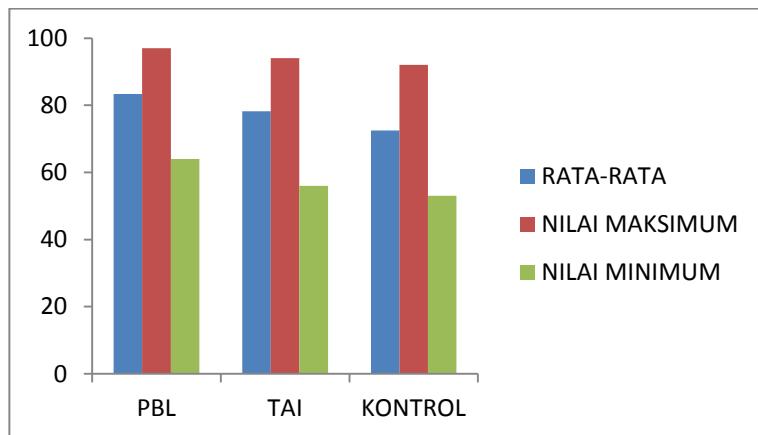
HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil analisis data awal diperoleh bahwa ketiga kelompok sampel berdistribusi normal, mempunyai varians homogen, dan tidak ada perbedaan rata-rata di antara ketiga kelompok. Hal ini menunjukkan bahwa sampel berasal dari keadaan atau kondisi yang sama. Berdasarkan analisis data pemahaman konsep siswa, hasil analisis uji ketuntasan menunjukkan bahwa kelompok eksperimen 1 mencapai ketuntasan belajar baik secara sampel maupun populasi. Secara sampel, kelompok eksperimen 2 mencapai ketuntasan belajar namun belum mencapai ketuntasan belajar secara populasi dan pada kelompok kontrol belum mencapai ketuntasan belajar secara sampel maupun populasi.

Tabel 2. Rekapitulasi Data Awal dan Data Akhir

Kriteria	Kelas					
	Eksperimen 1		Eksperimen 2		Kontrol	
	Data awal	Data akhir	Data awal	Data akhir	Data awal	Data akhir
Rata-rata	68	83,4	65	78,2	63	72,5
Nilai tertinggi	81	97	82	94	81	92

Nilai terendah	55	64	52	56	40	53
----------------	----	----	----	----	----	----



Gambar 1. Grafik hasil pembelajaran

Berdasarkan grafik hasil pembelajaran pada gambar 1, pembelajaran menggunakan model PBL dengan pendekatan saintifik terhadap pemahaman konsep siswa telah mengantarkan siswa untuk mencapai ketuntasan belajar. Hal ini dikarenakan pembelajaran model PBL dengan pendekatan saintifik memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Siswa dibebaskan untuk mempelajari dan memecahkan masalah dengan cara mereka sendiri. Hal ini menumbuhkan motivasi siswa dalam belajar. Attle & Baker (2007) menyatakan bahwa pembelajaran dengan diskusi terbuka dan berorientasi pada pemecahan masalah akan memperkuat hubungan antar siswa sebagai anggota kelompok serta membantu mengembangkan, menggabungkan, dan memilih alternatif pemecahan masalah yang dihadapi bersama.

Pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik dalam penelitian ini kurang berhasil untuk mengantarkan siswa mencapai ketuntasan belajar. Guru banyak menggunakan waktu untuk tahap pengembangan materi sehingga siswa terlalu fokus untuk mendengarkan penjelasan dari guru. Siswa kurang terlatih untuk mengolah informasi dan menjadi lebih banyak menerima daripada menemukan sendiri konsep yang dipelajari. Pada tahap kegiatan berkelompok, hanya siswa yang memiliki akademik tinggi yang aktif dan antusias dalam melakukan percobaan, sedangkan siswa lain hanya diam dan sibuk sendiri. Slavin (2005), siswa kelompok atas merasa dimanfaatkan tanpa bisa mengambil manfaat apa-apa dalam kegiatan belajar

karena siswa dalam kelompoknya tidak lebih pandai dari dirinya.

Faktor-faktor yang mengakibatkan belum tercapainya indikator pemahaman konsep siswa pada kelompok eksperimen 2 terdiri atas faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi semangat belajar siswa, kesiapan belajar siswa, dan kesadaran belajar siswa. Semangat belajar, kesiapan belajar, dan kesadaran siswa pada kelompok eksperimen 2 lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok eksperimen 1. Hal ini ditunjukkan pada saat kegiatan berkelompok. Pembelajaran didominasi oleh siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi sehingga siswa yang kemampuan akademiknya kurang merasa malu dan tidak percaya diri untuk bertanya dan mengungkapkan pendapatnya.

Rendahnya kesadaran siswa pada kelompok eksperimen 2 untuk mengerjakan tugas rumah dan latihan soal mengakibatkan ketidaksiapan siswa dalam menerima materi pelajaran. Pada kelompok eksperimen 2, terdapat siswa yang sangat aktif dan memiliki kemampuan lebih dalam bidang akademik, tetapi terdapat siswa sangat pasif dan kurang dalam kemampuan akademiknya. Kesenjangan ini adalah salah satu faktor eksternal yang mengakibatkan kurang optimalnya pembelajaran TAI dengan pendekatan saintifik.

Faktor eksternal lainnya adalah keterbatasan waktu untuk melakukan latihan soal dalam proses pembelajaran TAI. Keterbatasan waktu ini mengakibatkan latihan soal belum cukup untuk mengasah kemampuan siswa terlebih melatih daya nalar dan menguatkan kosep yang telah diperoleh pada tahap pengembangan.

Berdasarkan hasil uji perbedaan rata-rata menunjukkan adanya perbedaan rata-rata pada ketiga kelompok. Diperlukan uji lanjut untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan pada ketiga kelompok. Hasil uji lanjut diperoleh bahwa rata-rata pemahaman konsep siswa yang memperoleh pembelajaran PBL dengan pendekatan saintifik lebih dari rata-rata pemahaman konsep siswa yang memperoleh pembelajaran TAI dengan pendekatan saintifik dan pembelajaran ekspositori.

Siswa pada kelompok pembelajaran PBL dengan pendekatan saintifik lebih aktif dan lebih siap mengikuti kegiatan pembelajaran. Masalah-masalah yang diberikan kepada siswa menuntut mereka untuk mengajukan hipotesis atas penyelesaian masalah tersebut. Keaktifan siswa untuk bertanya, melatih mereka dalam mengembangkan daya nalarinya. Pembelajaran PBL diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendasar tentang alam sekitar. Yulianti & Wiyanto (2009), menjelaskan bahwa pembelajaran fisika harus melibatkan siswa secara aktif untuk berinteraksi dengan objek konkret. Pembelajaran dengan pengembangan pengalaman langsung dan kondisi nyata (*real world*) akan menghasilkan pengetahuan yang mudah diingat dan bertahan lama.

Pembelajaran PBL dengan pendekatan saintifik selain menumbuhkan keaktifan siswa juga mencakup lima proses belajar yang meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Lima proses belajar tersebut mengantarkan siswa untuk memperoleh pengalaman belajar yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga konsep yang ditanamkan kepada siswa secara tidak langsung telah siswa peroleh dari kehidupan sehari-hari mereka.

Pengalaman belajar berkelompok juga diperoleh siswa dengan pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik, namun kegiatan berkelompok dalam model pembelajaran ini belum melibatkan interaksi sosial siswa secara maksimal. Pada pembelajaran ini siswa dituntut untuk dapat bekerjasama dalam satu kelompok, karena keberhasilan kelompok merupakan tanggung jawab bersama. Namun kenyataannya, saat pembelajaran siswa yang memiliki akademik tinggi masih sulit untuk berkerja sama dengan teman yang lainnya.

Pemberian materi secara langsung diberikan oleh guru melalui kegiatan tanya jawab untuk menciptakan situasi belajar yang interaktif. Pada kenyataannya, aktivitas siswa untuk menggunakan seluruh kemampuannya terbatas karena pembelajaran masih terpusat oleh guru. Siswa masih ragu-ragu untuk bertanya dan mengungkapkan pendapatnya. Siswa cenderung lebih mudah menyerah jika menemukan soal yang sulit pada latihan soal dan mengandalkan pembahasan dari guru maupun dari temannya. Hal ini mengakibatkan siswa hanya belajar secara prosedural tanpa mengetahui makna prosedur tersebut dilakukan. Penggunaan daya nalar siswa masih belum tampak dalam proses pembelajaran. Berbeda dengan hal tersebut, siswa yang memperoleh pembelajaran model PBL dengan pendekatan saintifik mampu menjelaskan dan menunjukkan bahwa mengapa prosedur penyelesaian soal tersebut dilakukan.

Berdasarkan uraian di atas, pemahaman konsep siswa yang memperoleh pembelajaran model PBL dengan pendekatan saintifik telah mencapai indikator yang diharapkan dalam penelitian ini. Sementara itu, pemahaman konsep siswa yang memperoleh pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik belum sepenuhnya mencapai indikator pemahaman konsep, hal ini ditunjukkan dengan belum tercapainya ketuntasan belajar pada kelompok tersebut.

Perbedaan pemahaman konsep siswa pada materi hukum Archimedes dikarenakan adanya perbedaan antara pembelajaran PBL dengan pendekatan saintifik, TAI dengan pendekatan saintifik, dan ekspositori yang terletak pada

proses pembelajarannya. Ketuntasan yang dicapai oleh kelompok pembelajaran PBL disebabkan adanya perubahan metode pembelajaran yang melibatkan siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Siswa terlibat dalam memperoleh pengetahuan melalui pengalaman langsung dan bukan hanya sekadar mendengar dan menerima pengetahuan atau informasi dari apa yang disampaikan oleh guru. Hal ini merupakan salah satu prinsip pembelajaran yaitu mengalami sendiri (Darsono, 2005). Artinya siswa belajar dengan melakukan sendiri akan memberikan hasil yang optimal.

Dengan demikian proses pembelajaran siswa tidak pasif, menerima begitu saja apa yang diberikan guru dalam pembelajaran, melainkan siswa membangun dan mengembangkan konsep dan prinsip yang telah dipelajarinya. Burner sebagaimana dikutip oleh Trianto (2010), dengan berusaha mencari pemecahan masalah secara mandiri akan memberikan suatu pengalaman konkret, dengan pengalaman tersebut dapat digunakan untuk memecahkan masalah serupa karena hal tersebut memberikan makna tersendiri bagi peserta didik.

Pembelajaran model PBL dengan pendekatan saintifik lebih menekankan pada masalah yang dapat dimunculkan oleh siswa maupun guru, kemudian siswa memperdalam pengetahuannya tentang apa yang diketahui dan bagaimana memecahkan masalah secara berkelompok agar saling membantu sehingga mampu berkolaborasi dalam memecahkan masalah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh simpulan sebagai berikut: (1) pembelajaran PBL pendekatan saintifik mencapai ketuntasan 90,32%; (2) sampel pada pembelajaran TAI pendekatan saintifik tuntas mencapai 75%, tetapi untuk populasi belum mencapai ketuntasan; (3) terdapat perbedaan rata-rata pemahaman konsep siswa yang memperoleh pembelajaran PBL pendekatan saintifik, TAI pendekatan

saintifik, dan ekspositori; (4) pemahaman konsep siswa yang memperoleh pembelajaran PBL pendekatan saintifik yaitu 83,4 lebih baik dibandingkan pemahaman konsep siswa yang memperoleh pembelajaran TAI pendekatan saintifik yaitu 78,2 dan pembelajaran ekspositori yaitu 72,5.

Pembelajaran PBL pendekatan saintifik dapat digunakan sebagai alternatif upaya perbaikan pembelajaran di sekolah dalam mengoptimalkan pembelajaran IPA kajian fisika khususnya meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi hukum Archimedes. Dengan memperhatikan pengelolaan kelas dan pengaturan waktu, tahap pembelajaran dengan PBL pendekatan saintifik dapat terlaksana secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy*. New York. Longman Publishing.
- Attle, S., & Bob B. 2007. *Cooperative Learning a Competitive Environment: Classroom Applications*. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education. 19 (1), 77-83.
- BSNP. 2006. *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMP/MTs*. Jakarta: BSNP.
- Darsono, M. 2000. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Matthew, E. 2011. Investigative primary science: a problem-based learning approach. *Australian Journal of Teacher Education*. 36 (9) : 36-57
- Redhwan, A.N. & Yuri, V. B. 2012. Acceptance of problem based learning among medical students. *J Community Med Health Educ Journal*. 2 (5) : 1-6
- Slavin, R. E. 2005. *Cooperatif Learning: Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Prestasi Pustaka: Jakarta.
- Yulianti, D. & Wiyanto. 2009. *Perancangan pembelajaran Inovatif Prodi Pendidikan Fisika*. Semarang : LPPP UNNES.