

# PERBANDINGAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATA PELAJARAN FISIKA ANTARA YANG MENGGUNAKAN MODEL *LEARNING CYCLE 7E* DAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DI SMA

Putri Sukaesih<sup>\*)</sup>, Siswoyo, I Made Astra

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta, Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun, Jakarta Timur 13220

<sup>\*)</sup>[putri.sukaesih@gmail.com](mailto:putri.sukaesih@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui manakah model pembelajaran yang lebih baik untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran fisika antara model *Learning Cycle 7E* dan model *Problem Based Learning*. Penelitian dilaksanakan di SMAN 31 Jakarta pada bulan April-Mei 2015. Sampel diperoleh dengan teknik *Purposive Random Sampling*. Metode pada penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Instrumen yang digunakan berupa tes keterampilan proses sains berbentuk pilihan ganda beralasan. Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen I berturut-turut yaitu 52,64 dan 68,65, sedangkan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen II berturut-turut yaitu 51,60 dan 62,03. Hasil perhitungan normalitas baik data *pretest* maupun *posttest* di kedua kelas eksperimen dengan menggunakan uji *Chi Kuadrat* diperoleh bahwa data berdistribusi normal. Hasil perhitungan homogenitas kedua kelas menggunakan uji-*F* berdasarkan data *pretest* menunjukkan data yang homogen, namun berdasarkan data *posttest* menunjukkan data tidak homogen. Dengan begitu untuk melakukan uji hipotesis menggunakan *Uji-T* dengan data tidak homogen. Dari hasil perhitungan didapatkan harga  $t_{hitung} = 2,081$ . Selanjutnya dibandingkan dengan harga  $t_{tabel}$  dengan ketentuan  $dk = 61$ , dan kesalahan yang ditetapkan sebesar 5%, maka harga  $t_{tabel}$  yaitu 1,6702. Karena harga  $t_{hitung} >$  harga  $t_{tabel}$  maka diperoleh kesimpulan bahwa model *Learning Cycle 7E* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa lebih tinggi dibandingkan model *Problem Based Learning* di SMA. Sehingga, model *Learning Cycle 7E* merupakan model yang lebih baik digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran fisika di kelas dibanding model *Problem Based Learning*.

**Keywords:** *Science Process Skills, Learning Cycle 7E, Problem Based Learning.*

## 1. Pendahuluan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia No. 81A Tahun 2013 tentang implementasi kurikulum, diketahui bahwa diperlukan suatu kurikulum yang mampu mengembangkan kemampuan kompetensi pengetahuan (*knowledge*), keterampilan (*skill*), dan sikap (*attitude*) yang berjalan seimbang. Keterampilan yang ditekankan untuk dikembangkan pada pembelajaran IPA, termasuk di dalamnya pelajaran fisika, adalah keterampilan proses sains (Trianto, 2014:143). Namun demikian, berdasarkan survei *TIMSS* tahun 2011, Indonesia menduduki peringkat 40 dari 42 negara dalam bidang kemampuan literasi sains. Sementara itu hasil survei

dari *PISA* tahun 2012, menyatakan bahwa Indonesia menempati urutan 64 dari 65 negara dalam bidang prestasi literasi IPA. Dilaporkan juga, sebagian besar (75,7%) kemampuan siswa Indonesia yang berpartisipasi dalam survei itu berada pada kelompok *below level-2*. Itu berarti mereka hanya mampu mengerjakan soal-soal yang informasinya telah tersedia lengkap dan dapat dijawab langsung tanpa harus melakukan inferensi. Ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa Indonesia masih rendah (Saputra, 2014:1). Untuk itu, guru perlu mengembangkan keterampilan proses dalam kegiatan pembelajaran dikelas (Aysel, 2013:46).

Menurut Gagne (Nur, 2014:16), keterampilan proses sains adalah kemampuan-kemampuan

mendasar tertentu yang dibutuhkan untuk menggunakan dan memahami sains. Pendapat lain mengatakan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan intelektual yang dapat dipraktekkan, dipelajari, dan dikembangkan oleh siswa melalui proses pembelajaran yang membuat siswa lebih mampu memenuhi tantangan abad ke-21 (Osman, 2013:193). Keterampilan proses sains terbagi menjadi dua bagian utama (Dimiyati, 2006:150) yaitu keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi. Keterampilan proses sains yang akan dikembangkan dalam penelitian ini termasuk kedalam keterampilan dasar yang terdiri dari keterampilan mengamati, menafsirkan, meramalkan, menerapkan konsep dan rumus, merencanakan dan melaksanakan kegiatan, dan berkomunikasi. Keterampilan dasar tersebut dikembangkan karena mudah diukur dan merupakan dasar intelektual dalam penyelidikan ilmiah yang lebih kompleks (Remziye, 2011:49).

Penerapan pendekatan keterampilan proses menyebabkan siswa tidak pasif menerima dan menghafal informasi yang diberikan guru, tetapi berusaha menemukan konsep melalui pengalaman langsung (Indrawati, 2014:33). Pendekatan tersebut sesuai dengan teori konstruktivis bahwa siswa yang harus aktif mengembangkan pengetahuan (Trianto, 2014:28). Model-model pembelajaran yang dilandasi oleh konstruktivisme adalah model pembelajaran yang memusatkan perhatian berpikir atau proses mental anak tidak sekadar pada hasilnya, serta mengutamakan peran siswa dalam berinisiatif sendiri untuk keterlibatan aktif dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas konstruktivis, dengan begitu penyajian pengetahuan jadi tidak mendapat penekanan (Riyanto, 2010:151). Ada beberapa model pembelajaran yang sesuai dengan teori konstruktivis, seperti model pembelajaran *Learning Cycle 7E* dan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem based learning*). Model-model pembelajaran tersebut dianggap mampu untuk menumbuhkan ide dan gagasan dalam kreativitas siswa guna menunjang kemampuan berfikir sesuai dengan paham konstruktivis (Astuti, 2013:263).

*Learning Cycle 7E* merupakan model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme dan berpusat pada siswa (*student centered*). Model pembelajaran ini merupakan siklus belajar yang memiliki 7 tahap/fase (Yunita, 2014:47) yaitu *elicit* merupakan tahapan mendatangkan pengetahuan awal siswa; *engage* merupakan tahapan merangsang ide, membuat rencana pembelajaran dan berbagi pengalaman; *explore* merupakan tahapan yang membawa siswa untuk memperoleh pengetahuan

dengan pengalaman langsung yang berhubungan dengan konsep yang akan dipelajari; *explain* merupakan tahapan yang berisi ajakan terhadap siswa untuk menjelaskan konsep-konsep dan definisi-definisi awal yang didapatkan ketika fase eksplorasi; *elaborate* merupakan tahapan yang bertujuan untuk membawa siswa menerapkan simbol-simbol, definisi-definisi, konsep-konsep, dan keterampilan-keterampilan pada permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan contoh dari pelajaran yang dipelajari; *evaluate* merupakan tahapan yang merupakan evaluasi dari hasil pembelajaran yang telah dilakukan; dan *extend* merupakan tahapan yang bertujuan untuk berfikir, mencari, menemukan dan menjelaskan contoh penerapan konsep yang telah dipelajari bahkan kegiatan ini dapat merangsang siswa untuk mencari hubungan konsep yang dipelajari dengan konsep lain yang sudah atau belum dipelajari. Ketujuh tahapan ini mengharuskan siswa secara aktif mencari pengetahuan sendiri, guru hanya sebagai fasilitator dan mengarahkan ke konsep yang benar. Berdasarkan hasil suatu penelitian (Vygar, 2008:94) disimpulkan bahwa laboratorium dengan model *Learning Cycle 7E* meningkatkan keterampilan proses sains siswa lebih tinggi dibandingkan dengan pendekatan laboratorium deduktif. Model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatan penyelidikan/ percobaan terlebih dahulu sebelum konsep/materi diberikan oleh guru. Dengan begitu, siswa dapat mengaitkan konsep-konsep yang sudah dipahami dengan konsep-konsep yang akan dipelajari sehingga sikap ilmiah meningkat dan proses belajar menjadi lebih bermakna..

Model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme dan berpusat pada siswa (*student centered*). Menurut Sugianto, model ini terdiri dari lima tahapan (Muthoharoh, 2011:29-30) yaitu memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa; mengorganisasikan siswa untuk meneliti (belajar); membantu investigasi/ membimbing penyelidikan individual atau kelompok; mengembangkan dan menyajikan hasil karya; dan menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi (pemecahan) masalah. Proses pemecahan masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut. Berdasarkan hasil suatu penelitian (Necati, 2011:2) disimpulkan bahwa pelaksanaan *Problem Based Learning* dalam pembelajaran fisika dapat mendorong siswa untuk lebih tertarik terhadap pembelajaran sehingga mengambil peran lebih aktif

dalam kegiatan pembelajaran. Selama proses pembelajaran guru berperan sebagai fasilitator untuk membantu siswa memecahkan masalah agar tujuan pembelajaran tercapai.

Model *Learning Cycle 7E* memiliki tahapan pembelajaran yang lebih beragam dan terstruktur dari segi perkembangan pola pikir siswa dibandingkan dengan model *Problem Based Learning* yang langsung memusatkan pemikiran siswa pada masalah yang harus dipecahkan dalam kegiatan pembelajaran. Dengan begitu, model *Learning Cycle 7E* akan lebih membuat siswa terangsang untuk berpikir sehingga memicu keingintahuan mereka untuk secara aktif mengikuti setiap tahapan kegiatan pembelajaran. Namun, Model *Learning Cycle 7E* dan *Problem Based Learning* sama-sama merupakan model pembelajaran berlandaskan konstruktivisme dimana kegiatan pembelajaran dirancang untuk meningkatkan aktivitas siswa sehingga akan memacu berkembangnya keterampilan proses sains siswa. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui manakah model pembelajaran yang lebih baik dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran fisika SMA antara model *Learning Cycle 7E* dan model *Problem Based Learning*. Hipotesis dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran fisika yang menggunakan model *Learning Cycle 7E* lebih tinggi daripada yang menggunakan model *Problem Based Learning* di SMA.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan metode quasi eksperimen (*quasi experimental method*). Dalam penelitian ini variabel yang diteliti yakni model *Learning Cycle 7E* dan model *Problem Based Learning* sebagai variabel bebas serta keterampilan proses sains sebagai variabel terikat. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain *Nonequivalent Control Group Design* dengan rancangan seperti tabel berikut:

**Tabel 1.** *Nonequivalent Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen I	O <sub>1</sub>	X <sub>EI</sub>	O <sub>2</sub>
Eksperimen II	O <sub>1</sub>	X <sub>EII</sub>	O <sub>2</sub>

Keterangan :

O<sub>1</sub> = Tes awal (*pretest*) diberikan sebelum proses belajar mengajar, di kelas eksperimen I

maupun kelas eksperimen II dengan instrumen yang memuat aspek indikator keterampilan proses sains.

X<sub>EI</sub> = Perlakuan (*treatment*) terhadap kelas eksperimen I berupa pembelajaran fisika dengan menggunakan model *Learning Cycle 7E* yang diamati dengan memuat aspek indikator keterampilan proses sains.

X<sub>EII</sub> = Perlakuan (*treatment*) terhadap kelas eksperimen II berupa pembelajaran fisika dengan menggunakan model *Problem Based Learning* yang diamati dengan memuat aspek indikator keterampilan proses sains.

O<sub>2</sub> = Tes akhir (*posttest*) yang diberikan setelah proses belajar mengajar di kelas eksperimen I maupun kelas eksperimen II dengan instrumen yang memuat aspek indikator keterampilan proses sains.

Pengambilan sampel menggunakan teknik *Purposive Sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2008:124).

Instrumen evaluasi keterampilan proses sains dapat dilakukan melalui survei dan tes pilihan ganda (Burak, 2012:1900). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen berupa tes tertulis berbentuk pilihan ganda beralasan yang berjumlah 20 soal untuk memperoleh data keterampilan proses sains siswa dalam menjawab soal-soal fisika sesuai dengan kisi-kisi dan indikator yang telah ditetapkan. Sebelum digunakan, instrumen diujicobakan terlebih dahulu. Hasil ujicoba dianalisis untuk mendapatkan data validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal (Sundayana, 2014:59-77).

Setelah mendapatkan data penelitian, dilanjutkan dengan melakukan uji normalitas data menggunakan Chi Kuadrat ( $\chi^2$ ), uji homogenitas, dan terakhir yaitu melakukan uji hipotesis (Sugiyono, 2008: 241-273) dengan hasil yang diharapkan yaitu keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran fisika yang menggunakan model *Learning Cycle 7E* lebih tinggi daripada yang menggunakan model *Problem Based Learning* di SMA.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Data pada penelitian ini adalah nilai keterampilan proses sains siswa yang diperoleh dari 72 siswa yang terbagi atas 36 siswa kelas eksperimen I (X MIA 1) dan 36 siswa kelas eksperimen II (X MIA 2).

Sebelum diberikan perlakuan, kedua kelas diberikan *pretest* untuk menguji apakah kedua kelas yang dipilih tersebut memiliki kemampuan awal yang

sama. Berikut ini pemaparan hasil *pretest* kedua kelas tersebut:

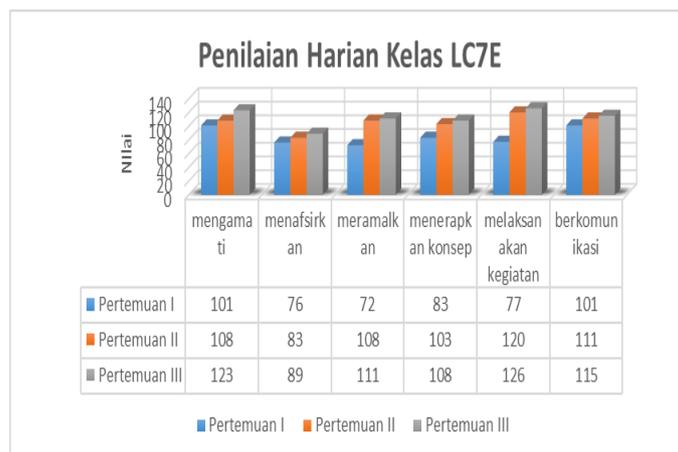
**Tabel 2.** Data Statistik Deskriptif *Pretest* Siswa Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II

Statistik	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II
Banyak Siswa (n)	36	36
Nilai Minimum	35	32,5
Nilai maksimum	72,5	70
Rentang	37,5	37,5
Rata-Rata	52,64	51,60
Varian	135,69	131,48
Simpangan Baku	11,65	11,47

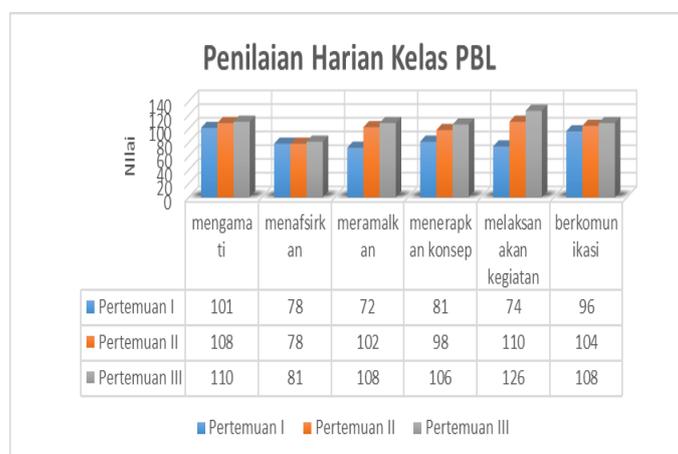
Berdasarkan tabel tersebut dapat terlihat bahwa kedua kelas tersebut memiliki rentang nilai yang sama dan nilai minimum kelas eksperimen II lebih rendah dibanding kelas eksperimen I. Selain itu nilai rata-rata yang lebih tinggi juga diperoleh kelas eksperimen I. Hal tersebut menunjukkan secara garis besar bahwa kemampuan awal kedua kelas eksperimen tersebut hampir sama dengan kemampuan kelas eksperimen I sedikit lebih besar dibandingkan kelas eksperimen II. Untuk mendapatkan data yang lebih akurat maka kemampuan awal kedua kelas tersebut diuji dengan menggunakan perhitungan statistik.

Berdasarkan hasil perhitungan statistik *pretest* diketahui bahwa kedua kelas tersebut terdistribusi normal dan homogen, kemudian setelah diuji menggunakan *uji-t* maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan awal kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II.

Setelah dipilih model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II selanjutnya kegiatan pembelajaran dilakukan. Setiap pertemuan kegiatan pembelajaran dilakukan penilaian untuk memantau perkembangan keterampilan proses siswa. Penilaian harian keterampilan proses sains siswa tergambar pada histogram berikut:



**Histogram 1.** Histogram Penilaian Harian Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Eksperimen I



**Histogram 2.** Histogram Penilaian Harian Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Eksperimen II

Berdasarkan histogram 1 dan 2 dapat terlihat bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa pada setiap pertemuan. Hal ini terjadi karena pada setiap pertemuan siswa dilatih keterampilannya untuk secara aktif melakukan pembelajaran dengan bantuan lembar kerja yang berbeda-beda setiap pertemuan dan harus mereka selesaikan secara berkelompok dengan guru sebagai fasilitator. Selain itu dapat pula terlihat jelas pada histogram bahwa keterampilan proses sains yang dimiliki oleh kedua kelas tidak jauh berbeda, namun terlihat bahwa nilai rata-rata keterampilan proses sains kelas eksperimen I sedikit lebih besar daripada kelas eksperimen II.

Setelah semua pertemuan telah tuntas dilaksanakan, kemudian pada masing-masing kelas eksperimen diberikan *posttest* keterampilan proses sains berupa soal yang sama. Berikut ini pemaparan hasil *posttest* kedua kelas tersebut:

**Tabel 3.** Data Statistik Deskriptif *Posttest* Siswa Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II

Statistik	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II
Banyak Siswa (n)	36	36
Nilai Minimum	27,5	37,5
Nilai Maksimum	92,5	78,5
Rentang	65	41
Rata-Rata	<b>68,65</b>	<b>62,03</b>
Varian	252,09	111,99
Standar Deviasi	<b>15,87725</b>	<b>10,58246</b>

Standar deviasi pada data *posttest* kelas eksperimen I lebih tinggi daripada kelas eksperimen II. Hal ini menunjukkan bahwa hasil tes keterampilan proses sains kelas eksperimen I lebih beragam dari pada hasil tes keterampilan proses sains kelas eksperimen II.

Berdasarkan data *pretest* didapatkan bahwa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II berdistribusi normal namun dengan condong ke nilai tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa banyak siswa yang memiliki nilai *posttest* diatas rata-rata. Pada kelas eksperimen I terdapat sebanyak 63,89% siswa memperoleh nilai keterampilan proses sains di atas nilai rata-rata kelas, sedangkan pada kelas eksperimen II terdapat sebanyak 55,56% siswa memperoleh nilai keterampilan proses sains di atas nilai rata-rata kelas.

Nilai *pretest* dan *posttest* siswa kemudian dibandingkan untuk mengetahui manakah yang meningkatkan keterampilan proses sains lebih tinggi menggunakan *uji N-Gain*. Hasil *uji N-Gain* tersebut dapat terlihat pada histogram berikut ini:



**Histogram 3.** Histogram Perbandingan Nilai *Pretest* dan *Posttest* pada Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II

Berdasarkan histogram diatas diperoleh hasil analisis data uji *N-gain* yang menunjukkan bahwa efektivitas penggunaan model *Learning Cycle 7E* berada pada kategori sedang, yang hasilnya lebih tinggi dari efektivitas penggunaan model *Problem Based Learning* yang berada pada kategori rendah. Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa model *Learning Cycle 7E* dapat meningkatkan keterampilan proses sains lebih tinggi dibandingkan model *Problem Based Learning*.

Sebelum dilakukan uji hipotesis, data *posttest* terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitasnya. Uji normalitas menggunakan *uji Chi Kuadrat* ( $\chi^2$ ). Hasil pengujian kelas eksperimen I diperoleh harga  $\chi^2_{hitung} = 5,4610$ , sedangkan hasil pengujian kelas eksperimen II diperoleh harga  $\chi^2_{hitung} = 4,7116$ . Dengan ketentuan  $dk = 5$  dan tingkat kesalahan sebesar 5%, maka harga  $\chi^2_{tabel}$  yaitu 7,8147. Karena harga Chi Kuadrat hitung kedua kelas (kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II) lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel, maka data nilai *posttest* kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dapat dinyatakan **terdistribusi normal**.

Setelah kedua data terbukti berdistribusi normal, maka dilanjutkan melakukan uji tingkat kesamaan variansi atau uji homogenitas. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan *uji-F*. Dalam perhitungan didapatkan harga  $F_{hitung} = 2,251$ . Selanjutnya dibandingkan dengan harga  $F_{tabel}$  dengan ketentuan  $dk$  pembilang = 35,  $dk$  penyebut = 35, dan kesalahan yang ditetapkan sebesar 5%, maka harga  $F_{tabel}$  yaitu 1,76. Karena harga  $F_{hitung}$  lebih besar dari harga  $F_{tabel}$ , maka data nilai *pretest* dinyatakan **tidak homogen**.

Setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas, selanjutnya melakukan uji hipotesis. Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui manakah yang memiliki peningkatan keterampilan proses sains lebih baik antara kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II yang telah diberi perlakuan yang berbeda. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan *t-test* dengan kedua data tidak homogen. Dalam perhitungan data *posttest* untuk kedua kelas, didapatkan harga  $t_{hitung} = 2,0810$ . Selanjutnya dibandingkan dengan harga  $t_{tabel}$  dengan tingkat kesalahan sebesar 5%, maka harga  $t_{tabel}$  yaitu 1,6702. Karena harga  $t_{hitung}$  lebih besar dari harga  $t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model *Learning Cycle 7E* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa lebih tinggi dibandingkan model *Problem Based Learning* di SMA. Sehingga, model *Learning Cycle 7E* merupakan model yang lebih baik digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran fisika di kelas dibanding model *Problem Based Learning*.

#### Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih untuk semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

#### Daftar Acuan

- [1] Trianto. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta, Bumi Aksara (2014), p. 143.
- [2] Saputra, Sudrajat. *Pengembangan Penilaian Kinerja Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Kegiatan Praktikum Fisika dalam Kurikulum 2013*. Skripsi Sarjana pada Universitas Negeri Jakarta, Jakarta (2014), p.1.
- [3] Aysel, KOCAKÜLAH and Emre SAVAŞ. Effect of the Science Process Skills Laboratory Approach Supported with Peer-Instruction on Some of Science Process Skills of Pre-service Teachers. Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education Vol. 7, Issue 2, (2013), pp. 46-77.
- [4] Nur, Tavana. *Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E terhadap Keterampilan Proses Sains Fisika Siswa Kelas X SMA*. Skripsi Sarjana pada Universitas Negeri Jakarta, Jakarta (2014), p.16.
- [5] Osman, Kamisah and Rian Vebrianto. Fostering Science Process Skills and Improving Achievement Through The Use of Multiple Media. *Journal of Baltic Science Education*, Vol. 12, No. 2, ISSN 1648-3898, (2013), p.191-204.
- [6] Dimiyati dan Mudjiono. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta, PT Asli Mahasatya (2006). p. 150.
- [7] Remziye, ERGÜL, et all. The Effects of Inquiry-Based Science Teaching on Elementary School Students Science Process Skills and Science. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, Volume 5, Number 1, (2011), p. 48-68.
- [8] Indrawati, dkk. Implementasi Model Learning Cycle 7E pada Pembelajaran Kimia dengan Materi Pokok Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA, *Prosiding Seminar Nasional Kimia* ISBN : 978-602-0951-00-3, Surabaya (2014), p.33.
- [9] Trianto. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta, Bumi Aksara (2014), p. 28.
- [10] Riyanto, Yatim. *Paradigma Baru Pembelajaran*. Jakarta, Kencana (2010), p.151.
- [11] Astuti, dkk. Perbandingan Hasil Belajar Fisika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Learning Cycle Tipe 7E dan Problem Based Learning pada Kelas X TIK SMK Negeri 3 Palu, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Matematika II* ISBN 978-602-8824-49-1, Palu (2013), p.262-266.
- [12] Yunita. *Model-model Pembelajaran Kimia*. Bandung, Insan Mandiri (2014), p.47.
- [13] Uygur, KANLI. The Efficacy of the 7E Learning Cycle Model Based on Laboratory Approach on Development of Students' Science Process Skills. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 28, Sayı1 (2008), p. 91-125.
- [14] Muthoharoh. *Pengaruh Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem Based Learning) terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa*. Skripsi Sarjana pada Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta (2011), p. 29-31.
- [15] Necati, HIRÇA. Impact of problem-based learning to students and teachers. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Volume 12, Issue 1, Article 7, (2011), p.2.
- [16] Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung, Alfabeta (2008), p.114-124.
- [17] Burak, FEYZİOĞLU'. Developing a Science Process Skills Test for Secondary Students: Validity and Reliability Study. *Educational Consultancy and Research Cente* (2012). p.1899-1906.
- [18] Sundayana, Rostina. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung, Alfabeta (2014), p.59-77.
- [19] Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung, Alfabeta (2008), p.241-273.
- [20] Astuti, dkk. Perbandingan Hasil Belajar Fisika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Learning Cycle Tipe 7E dan Problem Based Learning pada Kelas X TIK SMK Negeri 3 Palu, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Matematika II* ISBN 978-602-8824-49-1, Palu (2013), p.262-266.