

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *InSTAD* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF FISIKA DI SMA**

Richie Erina<sup>1)</sup>, Heru Kuswanto<sup>2)</sup>  
Prodi Pendidikan Sains PPs UNY<sup>1)</sup>, Universitas Negeri Yogyakarta<sup>2)</sup>  
[richiebakara@gmail.com](mailto:richiebakara@gmail.com)<sup>1)</sup>, [herukus61@uny.ac.id](mailto:herukus61@uny.ac.id)<sup>2)</sup>

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *InSTAD* terhadap: (1) keterampilan proses sains peserta didik, (2) hasil belajar kognitif peserta didik, dan (3) proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain kuasi eksperimen. Analisis data menggunakan *Independent t-test* dan MANOVA. Hasil penelitian menunjukkan: (1) penerapan model pembelajaran *InSTAD* secara signifikan lebih berpengaruh positif terhadap keterampilan proses sains dibandingkan model pembelajaran inkuiri terbimbing, dan hal ini ditunjukkan dengan output ( $t= 7.47$  dan  $7.53$ ) dengan signifikansi sebesar 0.00 (signifikansi  $< 0.05$ ); (2) penerapan model pembelajaran *InSTAD* secara signifikan lebih berpengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif dibandingkan model pembelajaran inkuiri terbimbing, dan hal ini ditunjukkan dengan output ( $t= 4.41$  dan  $5.00$ ) dengan signifikansi sebesar 0.00 (signifikansi  $< 0.05$ ); (3) penerapan model pembelajaran *InSTAD* secara signifikan lebih berpengaruh positif terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif dibandingkan model pembelajaran inkuiri terbimbing, dan hal ini ditunjukkan dengan output ( $F= 26.36$ ) dan signifikansi sebesar 0.00 (signifikansi  $< 0.05$ ).

**Kata Kunci:** *InSTAD*, keterampilan proses sains, hasil belajar kognitif

***THE EFFECT OF InSTAD LEARNING MODEL ON THE SCIENCE PROCESS SKILLS AND COGNITIVE LEARNING OUTCOMES IN PHYSICS IN SENIOR HIGH SCHOOL***

**Abstract**

*This study aims to find out the effect of InSTAD learning model on: (1) the science process skills of the students, (2) the cognitive learning outcomes of the students, (3) the science process skills and cognitive learning outcomes of the students. This study is a quantitative research using a quasi-experimental design. The data analysis used the Independent t-test and MANOVA. The results show that: (1) the implementation of InSTAD learning model gives a significantly more positive effect to the science process skills of the students than guided inquiry learning does, and it is shown by the output value of the t-test (7.47 and 7.53) at the significance level of 0.00. (significance  $< 0.05$ ); (2) the implementation of InSTAD learning model gives a significantly more positive effect to the cognitive learning outcomes of students than guided inquiry learning does, and it is shown by the output value of the t-test (4.41 and 5.00) at the significance level of 0.00 (significance  $< 0.05$ ); (3) the implementation of InSTAD learning model gives a significantly more positive effect to the science process skills and learning outcomes of students than guided inquiry learning does, and it is shown by the output value of the F-test (26.36) at the significance level of 0.00 (significance  $< 0.05$ ).*

**Keywords:** *InSTAD*, science process skills, cognitive learning outcomes

## PENDAHULUAN

Salah satu tujuan pendidikan yang paling penting adalah mengajarkan peserta didik tentang hakikat sains bagaimana untuk terlibat dalam penyelidikan selanjutnya hasil dari penyelidikan tersebut menghasilkan produk, produk menghasilkan fakta, konsep, prinsip, teori, dan hukum (Zeidan & Jayosi, 2015,p.13; Feyzioglu<sup>a</sup>, Akyildiz, Demirdağ, *et al.*, 2012,p.1899).

Sains merupakan dasar dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Hakikat sains terdiri atas empat unsur yaitu sains sebagai proses, sains sebagai produk, sains sebagai pengembangan sikap dan sains sebagai aplikasi. Keempat hakikat sains tersebut harus dicapai secara bersama-sama dalam proses pembelajaran. Hakikat sains tersebut dapat dikembangkan, salah satunya melalui pelajaran fisika.

Hakikat sains tersebut dapat dikembangkan salah satunya melalui pelajaran fisika. Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang mengajarkan peserta didik untuk mempelajari tentang alam, hukum alam, dan melakukan pembuktian untuk menemukan konsep baru dari konsep lama yang telah dimiliki (Linney, 2008, p.2). Fisika merupakan salah satu mata pelajaran di sekolah menengah atas (SMA) yang memiliki karakteristik yang berbeda dengan mata pelajaran yang lain.

Pada dasarnya kegiatan pembelajaran fisika, selain untuk menjadikan peserta didik menguasai materi yang ditargetkan, juga diarahkan untuk mengembangkan keterampilan proses yang berguna membantu memecahkan masalah. Fisika mengarahkan peserta didik dalam keterampilan proses untuk menghasilkan hasil kognitif yang baik.

Pembelajaran fisika di SMA masih menunjukkan pencapaian ketuntasan materi pelajaran tanpa peduli apakah peserta didik mengerti atau tidak pada materi yang diajarkan sehingga mengakibatkan terabainya hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik. Hasil belajar siswa dapat diperbaiki jika didukung dengan kepekaan guru dalam merangsang keterampilan-keterampilan peserta didik dalam mengatasi kelemahan-kelemahan yang ada.

Hasil belajar kognitif merupakan gambaran tingkat penguasaan peserta didik terhadap mata pelajaran yang ditempuhnya atau penguasaan peserta didik terhadap sesuatu dalam kegiatan pembelajaran berupa pengetahuan atau teori yang melibatkan pengetahuan dan

pengembangan keterampilan intelektual yang meliputi penarikan kembali atau pengakuan dari fakta-fakta, pola prosedural, dan konsep dalam pengembangan kemampuan dan keterampilan intelektual peserta didik (O'Brei, 2007,p.10; Potter & Kustra, 2012,p.1; Kenedy & Ryan, 2012,p.5).

Hasil belajar kognitif terdiri atas enam aspek yaitu: *remembering* (mengingat: C1), *understanding* (memahami: C2), *applying* (mengaplikasikan: C3), *analyzing* (menganalisis: C4), *evaluating* (mengevaluasi: C5), dan *creating* (membuat: C6) (Munzenmaier & Rubin, 2013,p.18; Orey, 2010,p.11).

Produk yang baik dihasilkan dari keterampilan proses yang baik pula. Tujuan dari sains adalah untuk menjadikan peserta didik mampu menggunakan keterampilan proses sains (Aktamis & Ergin, 2008,p.1). Keterampilan proses sains peserta didik dalam pembelajaran perlu dilakukan melihat perkembangan zaman yang semakin pesat, sehingga peserta didik dapat terlatih dan dapat mengikuti persaingan global (Gencosman & Doğru, 2012,p.43; Keil, Haney & Zoffel (2009,p.5).

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan-keterampilan yang digunakan para ilmuwan untuk dapat memecahkan suatu permasalahan dunia sains, dimulai dari memahami masalah, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, membuktikan hipotesis, mengumpulkan data serta merumuskan kesimpulan (Karamustafaoğlu, 2011,p.27; Aydin, 2013,p.52; Olufunminiyi & Afolabi, 2010,p.235; Rabaani, 2014,p.13).

Setiap pendidik selalu mengharapkan hasil belajar yang baik dari peserta didiknya namun kenyataannya keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif fisika dari semua materi pelajaran di sekolah masih tergolong rendah. Rendahnya hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik dapat ditemukan di SMAN 9 Mandau. Berdasarkan hasil dokumentasi nilai ulangan semester pertama peserta didik kelas X pada tahun 2014/2015 setiap dilakukan penilaian menunjukkan rata-rata nilai jauh dari nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 75 sehingga peserta didik harus mengikuti remedial untuk memperbaiki nilai.

Belajar mengajar fisika pada dasarnya merupakan interaksi atau hubungan timbal balik antara guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Salah satu tujuan dari pembelajaran fisika adalah terwujudnya efisiensi dan efektivitas

tas kegiatan belajar yang dilakukan oleh peserta didik dan pendidik. Salah satu cara yang berfungsi dalam proses mencapai tujuan pembelajaran di sekolah adalah dengan menggunakan model pembelajaran. Model pembelajaran merupakan cara pendidik dalam menyusun kerangka pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Ketepatan dalam memilih model pembelajaran, dapat membantu peserta didik untuk membangkitkan minat serta peningkatan hasil belajar. Minat yang tinggi juga tidak terlepas dari dukungan pendidik dalam menciptakan suasana belajar yang nyaman bagi peserta didiknya. Melibatkan peserta didik untuk ikut berperan aktif dalam proses pembelajaran, membutuhkan ketepatan pendidik dalam memvariasikan pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep dan menggunakan keterampilan proses sains adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing (Yager & Akcay, 2008, p.3). Inkuiri terbimbing mengajarkan siswa suatu masalah, memanfaatkan waktu dan menggunakan alat-alat seperti bahan-bahan dan peralatan yang yang mereka butuhkan selama percobaan, dan kemudian melakukan percobaan untuk membuktikan dan mencari tahu sendiri solusi untuk masalah yang ada. Inkuiri terbimbing pada proses pembelajaran berlangsung secara terstruktur dengan melibatkan perpaduan antara pengetahuan baru dipelajari dengan pengetahuan lama yang telah dipelajari sebelumnya, seperti: mengidentifikasi, mengeneralisasi, menyimpulkan, dan memecahkan masalah.

Inkuiri terbimbing merupakan pembelajaran yang secara keseluruhan aktifitas dilakukan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran seperti perencanaan investigasi, melakukan observasi, menganalisis, menafsirkan data, mengusulkan jawaban, merumuskan kesimpulan dan berkomunikasi, sedangkan pendidik berperan sebagai motivator yang mengarahkan dan memberikan petunjuk baik melalui prosedur yang lengkap maupun pertanyaan-pertanyaan pengarah selama proses inkuiri (Banchi & Bell, 2008, p.7; Chemnews, 2011, p.10).

Inkuiri terbimbing telah banyak diterapkan pada proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik, hal ini ditunjukkan dari hasil penelitian Ozdilek & Bulunuz, 2009; Vlassi & Karaliota, 2012 yang menunjukkan bahwa inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik ditunjukkan

dengan nilai *posttest* lebih tinggi dari nilai *pretest* dan dapat meningkatkan rasa percaya diri pendidik dalam mengajar sains.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing telah diterapkan di SMAN 9 Mandau namun hasil belajar yang diperoleh peserta didik masih belum mencapai nilai KKM. Oleh sebab itu perlu dilakukan modifikasi model pembelajaran dengan menggabungkan inkuiri terbimbing dengan *student team achievement division* (STAD). STAD merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan dan meningkatkan hasil belajar yang lebih baik.

Model pembelajaran STAD dimulai dari pendidik menyampaikan pelajaran kemudian peserta didik diarahkan untuk bekerja dalam kelompok dan tiap anggota dalam kelompok memastikan bahwa semua anggota kelompoknya telah menguasai topik pelajaran yang sedang dipelajari, kemudian masing-masing individu diakhir pelajaran diberikan beberapa soal tes untuk menguji seberapa jauh pemahaman mereka mengenai pelajaran yang telah dipelajari dan saat itu mereka tidak diperbolehkan untuk saling membantu, hasil dari tes mandiri ini nantinya akan digunakan untuk penambahan skor kelompok (Tiangtong & Teemuangsai, 2013, p.86; Kordaki, Dradoumis & Frigidakis *et al.*, 2012, p.135; Khan & Inamullah, 2011, p.212; Warawudhi, 2012, p.8).

STAD terdiri atas lima komponen utama presentasi kelas, belajar kelompok, tes individu, skor pengembangan, dan penghargaan kelompok (Kordaki, Dradoumis & Frigidakis *et al.*, (2012, p.135). STAD telah banyak dilaksanakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik, hal ini ditunjukkan dari hasil penelitian Tiangtong & Teemuangsai, 2013; Kordaki, Dradoumis & Frigidakis *et al.*, 2012 yang menunjukkan bahwa STAD dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dan meningkatkan keterampilan kerja sama

Berdasarkan kelemahan dan kelebihan dari masing-masing inkuiri terbimbing dan STAD, kedua model tersebut digabungkan dan menghasilkan satu model pembelajaran yang disebut dengan *Inquiry Student Team Achievement Division* (*InSTAD*). Tujuan perpaduan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan model pembelajaran STAD adalah untuk menghasilkan sintaks baru yang dapat membimbing dan menuntut peserta didik dalam melakukan penye-

lidikan dalam kerja kelompok. Sintak model pembelajaran InSTAD lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Langkah-langkah Pembelajaran *InSTAD*

Tahap Pembelajaran	Aktivitas Pendidik	Aktivitas Peserta didik
Tahap I. Presentasi pendidik	Pendidik membentuk siswa menjadi beberapa kelompok yang heterogen. (STAD) Pendidik menyampaikan dan menjelaskan materi pelajaran kepada peserta didik. (STAD)	Peserta didik menggabungkan diri dalam kelompok. (STAD) Peserta didik mendengar dan memberikan respon. (STAD)
Tahap II Kerja kelompok	Pendidik membagikan tiap kelompok LKS yang berisikan beberapa permasalahan berupa pertanyaan mengenai materi yang telah dipelajari (Inkuiri) Pendidik mengamati setiap aktivitas yang dilakukan peserta didik dalam kelompoknya dan sesekali jika siswa bertanya pendidik membimbing dalam menemukan jawaban. (inkuiri). Pendidik membimbing dan mengamati setiap kegiatan yang dilakukan siswa dalam kelompoknya. (inkuiri) Pendidik memberikan kesempatan kepada tiap kelompok untuk membuktikan hipotesis dan mengolah data (inkuiri)	Peserta didik menemukan permasalahan yang ada dalam LKS. (inkuiri) Peserta didik dalam kelompoknya mencoba memecahkan masalah yang ada. (inkuiri) Peserta didik membuat hipotesis (inkuiri) Peserta didik melakukan eksperimen untuk membuktikan hipotesisnya mengolah data, dan membuat kesimpulan. (inkuiri)
Tahap III Pengulangan	Pendidik meminta tiap kelompok untuk mempersentasikan hasil kerja mereka didepan kelas. (STAD)	Tiap kelompok mempersentasikan hasil diskusi mereka masing-masing. (STAD)
Tahap IV Tes Individu	Pendidik memberikan tes individu pada tiap siswa. (STAD)	Peserta didik mengerjakan secara individu. (STAD)
Tahap V Penghargaan kelompok	Pendidik memberikan penghargaan kepada kelompok yang memperoleh skor tertinggi sebagai kelompok terbaik. (STAD)	Kelompok yang mendapatkan skor tertinggi diberi penghormatan berupa <i>applause</i> dari kelompok lain sebagai kelompok terbaik. (STAD)

Komponen *InSTAD* terdiri atas tahapan pengajaran yang teratur. Belajar dalam kelompok dari awal pembelajaran sampai akhir pembelajaran yang heterogen, pemberian kuis, dan penghargaan kepada tim merupakan ciri khas dalam pembelajaran *InSTAD*. Belajar dalam kelompok yang heterogen memungkinkan terjadinya proses berbagi pengetahuan antara anggota kelompok. Selain itu, adanya kuis dan penghargaan bagi kelompok yang mampu mencapai nilai yang baik dapat meningkatkan semangat peserta didik untuk lebih giat belajar yang pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

Melihat potensi yang dimiliki oleh kedua model pembelajaran tersebut, serta melihat dukungan hasil penelitian yang relevan dan kajian teori, maka pembelajaran *InSTAD* dipandang mampu untuk dijadikan alternatif untuk meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar kognitif fisika peserta didik di SMAN 9 Mandau. Penerapan model pembelajaran *InSTAD* mengajarkan peserta didik bersikap ilmiah

dalam berinteraksi dengan teman kelompoknya dan mempermudah peserta didik dalam melakukan penyelidikan dalam kelompok besar.

*InSTAD* mengandung dua kekuatan yang dibutuhkan dalam pembelajaran fisika (khususnya pada materi suhu dan kalor) yaitu kelebihan inkuiri terbimbing sebagai pembelajaran yang dapat mengaktifkan peserta didik dalam kegiatan penyelidikan dan STAD sebagai pembelajaran yang mengarahkan peserta didik belajar secara mandiri bersama kelompoknya demi mencapai tujuan bersama serta pemberian *reward* kepada kelompok yang berprestasi diharapkan mampu meningkatkan semangat belajar dan motivasi peserta didik dalam belajar fisika.

Suhu dan kalor merupakan materi pelajaran fisika yang erat kaitannya dengan peristiwa sehari-hari, peserta didik diarahkan dalam kegiatan praktikum bersama kelompoknya dalam mencari solusi untuk menyelesaikan lembar kerja siswa (LKS) dan dengan *InSTAD* peserta didik diarahkan untuk memahami, mencari tahu sebab akibat dan menganalisis peristiwa yang

berkaitan tentang suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari dan melakukan pembelajaran ke dalam kelompok kooperatif sehingga dari awal pembelajaran peserta didik sudah aktif bekerja bersama dengan kelompoknya. Hal ini mengingatkan kita pada sejarah bahwa para ilmuwan terdahulu tidak sendirian dalam mencari solusi pemecahan masalah, mereka saling menuangkan ide, dan kerja keras untuk tujuan bersama, dan mendapatkan penghargaan dari hasil yang mereka peroleh.

Hasil penelitian dari Yasir, Karyanto & Sugiharto, 2012; Iswandari, Probosari & Sugiharto 2013 menunjukkan bahwa *InSTAD* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains dan kognitif peserta didik pada pelajaran biologi. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tersebut maka model pembelajaran *InSTAD* yang akan diterapkan di SMAN 9 Mandau dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains fisika peserta didik.

Permasalahan yang dapat dirumuskan adalah adakah pengaruh antara model pembelajaran *InSTAD* dan inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains peserta didik di kelas X; adakah pengaruh antara model pembelajaran *InSTAD* dan inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar kognitif peserta didik di kelas X; adakah pengaruh antara model pembelajaran *InSTAD* dan inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar fisika peserta didik kelas X.

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah: (1) untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *InSTAD* dan inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains peserta didik; (2) untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *InSTAD* dan inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar kognitif fisika peserta didik Mandau; (3) untuk mengetahui pengaruh model *InSTAD* dan inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses dan hasil belajar kognitif fisika peserta didik kelas X.

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik.

## METODE

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode eksperimen semu

(*quasi eksperiment research*). Desain penelitian yang digunakan "*non-equivalent group design pretest-posttest control*".

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 9 Mandau Kabupaten Bengkalis. Penelitian berlangsung dari bulan Februari sampai April 2015 pada semester genap 2014/2015.

### Subjek Penelitian

Subjek Penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 9 Mandau yang terdiri atas 5 kelas yang berjumlah 155 orang siswa. Pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *Cluster Sampling*. Sesuai dengan rancangan penelitian, dari sekolah tersebut terpilih secara acak tiga kelas, yaitu kelas X<sub>1</sub> dan X<sub>5</sub> sebagai kelas *InSTAD*<sub>1</sub> dan *InSTAD*<sub>2</sub> sedangkan kelas X<sub>2</sub> sebagai kelas Inkuiri terbimbing. Pada penelitian ini terdapat dua variabel terikat yaitu Keterampilan Proses Sains (KPS) dan hasil belajar kognitif, dan satu variabel bebas yaitu strategi pembelajaran *InSTAD*.

### Prosedur

Prosedur penelitian ini dimulai dari Bulan November 2014 sampai Februari 2015: (1) melakukan kegiatan observasi awal ke lokasi penelitian, (2) seminar proposal, (3) pembuatan dan analisis instrumen, (4) validasi instrumen, (5) izin penelitian, dan (6) uji coba soal. Bulan Maret sampai April 2015: (1) pengambilan data awal (*pretest*), (2) melaksanakan kegiatan pembelajaran secara langsung dengan menggunakan model pembelajaran *InSTAD* dan inkuiri terbimbing, dan (3) pengambilan data akhir (*posttest*).

### Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah hasil tes keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik. Pengumpulan data dilakukan dengan tes dan observasi. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes objektif yang terdiri atas tes keterampilan proses sains, tes kognitif dan lembar observasi keterampilan proses sains yang telah divalidkan terlebih dahulu.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif dan analisis inferensial dengan menggunakan batuan *SPSS 16 for windows*. Analisis deskriptif digunakan untuk menyajikan data keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik kelas *InSTAD* maupun

inkuiri terbimbing yang telah diperoleh melalui *pretest* dan *posttest*. Data analisis dekriptif keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif yang akan disajikan adalah perbedaan nilai rata-rata, median, modus, standar deviasi, varians, rentang, skor minimal dan skor maksimal dari kelas *InSTAD* dan inkuiri terbimbing.

Selain teknik analisis deskriptif dilakukan juga teknik analisis inferensial, teknik analisis inferensial dalam penelitian ini menggunakan *Independent t-test* dan *Multivariate Analysis of Variance* (Manova). Uji *independent t-test* dilakukan untuk menguji data yang dihasilkan dari keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa secara terpisah pada kelas *InSTAD* maupun kelas inkuiri terbimbing. Uji manova digunakan untuk menguji data yang dihasilkan dari keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif secara bersamaan.

Sebelum dilakukan uji *independent t-test* dan *Manova*, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dan homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing variabel berdistribusi normal dan homogen atau tidak. Data yang akan diuji normalitas dan homogenitasnya adalah *n gain* keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik. Lei Bao (2006, p.917) menyatakan bahwa *n gain* merupakan peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* yang dihitung menggunakan analisis rata-rata peningkatan dinormalisasi (*average normalized gain*).

Tabel 2. Kriteria Rata-Rata *n gain* yang Dinormalisasi

Gain yang Dinormalisasi	Kategori
$g > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

(Hake, 1998, p.65)

Kriteria rata-rata nilai *n gain* yang dinormalisasi dapat dilihat pada Tabel 2. Perhitungan nilai *gain* dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan  $g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$ , *g* merupakan skor *gain* dinormalisasi,  $S_{post}$  merupakan skor *posttest* dan  $S_{pre}$  merupakan skor *pretest*.

Setelah mengetahui bahwa ada pengaruh *InSTAD* terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik selanjutnya adalah melakukan uji *posthoc*. Uji *posthoc* digunakan untuk mengetahui lebih rinci mengenai kelompok yang berbeda secara signifikan dan kelompok yang tidak berbeda secara signifikan pada masing-masing pasangan multivariat.

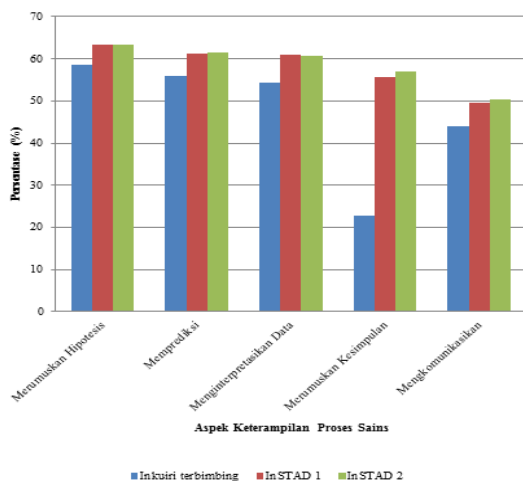
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis *n gain* secara keseluruhan ditunjukkan pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa *n gain InSTAD* (0.53 dan 0.54) lebih besar dibandingkan dengan *n gain* inkuiri terbimbing (0.34).

Tabel 3. Hasil Analisis Deskripsi *n gain*

Deskripsi	Perlakuan					
	<i>InSTAD</i> (n = 35)		<i>InSTAD</i> (n = 34)		Inkuiri terbimbing (n = 37)	
	KPS	Kognitif	KPS	Kognitif	KPS	Kognitif
Mean	0.53	0.52	0.54	0.52	0.34	0.36
Median	0.53	0.50	0.53	0.51	0.38	0.35
Modus	0.43	0.38	0.50	0.50	0.38	0.33
Standar Deviasi	0.11	0.13	0.10	0.10	0.10	0.16
Varians	0.01	0.01	0.01	0.11	0.12	0.02
Skor Maksimum	0.77	0.80	0.82	0.78	0.55	0.80
Skor Minimum	0.35	0.33	0.35	0.38	0.14	0.00

Deskripsi data hasil observasi keterampilan proses sains ditunjukkan pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa secara keseluruhan aspek keterampilan proses sains pada kelas *InSTAD* memiliki persentase lebih besar dibandingkan kelas inkuiri terbimbing.



Gambar 1. Histogram Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains

Hasil analisis *independent t-test n gain* selengkapnya disajikan dalam Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa: (1) nilai signifikansi menunjukkan 0,00. Hal ini berarti bahwa nilai signifikansinya < 0,05, sehingga  $H_0$  ditolak. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa model *InSTAD* memberikan pengaruh yang positif dan signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik di SMAN 9 Mandau; (2) nilai signifikansi menunjukkan 0,00. Hal ini berarti bahwa nilai signifikansinya < 0,05 sehingga  $H_0$  ditolak. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa model *InSTAD* memberikan pengaruh yang positif dan signifikan terhadap hasil belajar kognitif peserta didik di SMAN 9 Mandau.

Tabel 4. Hasil Uji *Independent t-test n gain*

Kelas	Variabel	$t_{hitung}$	df	sig.	keterangan
<i>InSTAD</i> <sub>1</sub> & Inkuiri terbimbing	Keterampilan Proses Sains	7.47	70	0,00	ada pengaruh
	Hasil Belajar Kognitif	4.41	70	0,00	ada pengaruh
<i>InSTAD</i> <sub>2</sub> & Inkuiri terbimbing	Keterampilan Proses Sains	7.53	69	0,00	ada pengaruh
	Hasil Belajar Kognitif	5.00	69	0,00	ada pengaruh

Hasil analisis statistik dengan *two-group Manova test* dapat dilihat pada Tabel 5. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh dari uji *manova* adalah 0.00 dan bernilai lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$  dengan demikian diper-

oleh keputusan bahwa  $H_0$  ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik dari kelompok *InSTAD* dengan inkuiri terbimbing.

Tabel 5. Hasil Uji Perbedaan Statistic Two-Group Manova Test

Effect	Value	F	df	Error df	sig.	keterangan
Hotteling's Trace	1.04	26.36	4000	202.000	.00	ada pengaruh

Hasil analisis uji manova menunjukkan bahwa model pembelajaran *InSTAD* memberikan pengaruh terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif maka untuk melihat sejauh mana signifikansi pengaruh model pembelajaran *InSTAD* dilakukan uji *posthoc*. Uji *posthoc* yang digunakan adalah uji *posthoc Tukey HSD*. Hasil analisis Uji lanjut *posthoc Tukey HSD* dapat dilihat pada Tabel 6. Tabel 6 analisis *posthoc Tukey HSD* menunjukkan bahwa: (1) signifikansi *n gain* keterampilan proses sains kelas inkuiri terbimbing dengan kelas *InSTAD* sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05, hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak, karena nilai signifikansi < 0,05. Dengan demikian kelas *InSTAD* lebih berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses peserta didik dibandingkan dengan inkuiri terbimbing; (2) Signifikansi *n*

*gain* hasil belajar kognitif kelas inkuiri terbimbing dengan *InSTAD* sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05, hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak karena nilai signifikansi < 0,05. Dengan demikian kelas *InSTAD* lebih berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif peserta didik dibandingkan dengan inkuiri terbimbing.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *InSTAD* secara signifikan berpengaruh positif terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik di SMAN 9 Mandau dengan demikian penelitian dari penelitian yang telah dilakukan Yasir, Karyanto & Sugiharto yang menyatakan bahwa *InSTAD* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains dan kognitif peserta didik pada pelajaran biologi, dan hasil penelitian dari Iswandari, Probosari & Sugiharto yang juga

menyatakan bahwa *InSTAD* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses dan hasil belajar peserta didik pada pelajaran biologi terbukti

pada peserta didik kelas X SMAN 9 Mandau Tahun Pelajaran 2014/2015 pada pelajaran fisika khususnya materi kalor.

Tabel 6. Hasil Analisis *Posthoc*

Dependent Variabel	Kelompok		Mean Difference	Std. Error	Sig.
	Kelas	Kelas			
KPS	Inkuiri terbimbing	<i>InSTAD</i> <sub>1</sub>	-0.19	.25	.00
		<i>InSTAD</i> <sub>2</sub>	-1.96	.26	.00
HBK	Inkuiri terbimbing	<i>InSTAD</i> <sub>1</sub>	-0.15	-0.03	.00
		<i>InSTAD</i> <sub>2</sub>	-0.16	.003	.00

Perbedaan pengaruh yang terjadi pada kelas *InSTAD* dengan inkuiri terbimbing pada pengujian hipotesis terjadi disebabkan karena pada kelas *InSTAD* selama pembelajaran berlangsung dilakukan proses pembelajara seperti berikut: (1) peserta didik melakukan pembelajaran dari awal sudah dalam kelompok yang bersifat heterogen (kemampuan, ras, suku, agama, dan jenis kelamin yang berbeda) sehingga adanya pemerataan kemampuan di dalam kelompok belajar, hal ini dibuktikan dengan pemerataan skor yang diperoleh tiap anggota saat observasi dilakukan; (2) munculnya rasa tanggung jawab dalam kelompok di mana peserta didik yang memiliki kemampuan yang tinggi membantu anggotanya yang berkemampuan rendah atau yang belum memahami materi yang dipelajari, menjadikan salah satu penyebab pemerataan keberhasilan kelompok didalam belajar; (3) adanya motivasi pendidik terkait dengan pembelajaran *InSTAD* yang memberikan *reward* berupa tambahan skor 10 point untuk kelompok yang memiliki skor tertinggi serta mendapatkan penobatan sebagai kelompok terbaik pada saat pertemuan berlangsung menjadi mengembangkan motivasi bagi tiap kelompok untuk berusaha memperoleh skor yang terbaik dan berusaha semaksimal mungkin dalam kelompok bekerja sama demi tujuan bersama; (4) adanya iklim persaingan antar kelompok yang membangkitkan motivasi bagi kelompok lain yang belum mendapatkan penghargaan agar berusaha lebih baik lagi dan berusaha semaksimal mungkin untuk memperoleh penghargaan dipertemuan selanjutnya, ini dibuktikan dengan peningkatan skor yang cukup besar serta penghargaan yang diberikan kepada kelompok yang berbeda pada saat pertemuan selanjutnya berlangsung.

Perbedaan hasil yang diperoleh dengan kelas inkuiri terbimbing terjadi karena proses pembelajaran yang dilakukan adalah sebagai berikut: (1) pembagian kelompok yang dilakukan

secara tidak beragam hanya berdasarkan nomor absensi, hal ini dimaksudkan agar mudah dilakukan penilaian selama observasi berlangsung namun yang terjadi adalah ketidakmerataan kemampuan di dalam kelompok tidak seimbang, hal ini dibuktikan dengan ketidak merataan perolehan skor tiap anggota dalam kelompok; (2) tidak adanya motivasi dari pendidik dalam pemberian *reward* atau penghargaan bagi kelompok yang memiliki skor terbaik selama pembelajaran dilakukan membuat tiap kelompok tidak termotivasi untuk mendapatkan skor terbaik dan tidak termotivasi untuk lebih lagi mendapatkan skor yang lebih baik pada pertemuan selanjutnya, hal ini dibuktikan dengan pertambahan skor yang tidak terlalu tinggi didalam kelompok.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) terdapat pengaruh *InSTAD* yang signifikan untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik di kelas X SMAN 9 Mandau; (2) terdapat pengaruh *InSTAD* yang signifikan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik di kelas X SMAN 9 Mandau; (3) terdapat pengaruh *InSTAD* yang signifikan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik secara simultan di kelas X SMAN 9 Mandau.

### Saran

Saran yang dapat diajukan adalah pendidik dapat menggunakan model pembelajaran *InSTAD* sebagai bentuk inovasi dalam pembelajaran guna meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif atau bahkan dapat digunakan untuk mengukur variable lain.



DAFTAR PUSTAKA

- Aktamis, H., & Ergin, Ö. (2008). The effect of scientific process skills education on student's scientific creativity, science attitudes and academic achievement. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, Volume 9, issue 1*.  
[https://www.ied.edu.hk/apfslt/download/v9\\_issue1\\_files/aktamis.pdf](https://www.ied.edu.hk/apfslt/download/v9_issue1_files/aktamis.pdf).
- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Internet resource. educational innovations*.  
<http://www.miseagrant.umich.edu/lessons/files/2013/05/The-Many-Levels-ofInquiry-NSTA-article.pdf>
- Chemnews. (2011). Guided inquiry transforms laboratories.  
<https://www.chem.umn.edu/news/newsletter/2011-december.pdf>.
- Feyzioglu<sup>a</sup>, B., Akyildiz, M., Demirdağ, B., & Altun, E. (2012). Developing a science process skills test for secondary students: validity and reliability study. *Educational sciences: theory & practice-12(3)*.  
[http://www.academia.edu/2328992/Developing\\_a\\_Science\\_Process\\_Skills\\_Test\\_for\\_Secondary\\_Students\\_Validity\\_and\\_Reliability\\_Study](http://www.academia.edu/2328992/Developing_a_Science_Process_Skills_Test_for_Secondary_Students_Validity_and_Reliability_Study)
- Gencosman, T., & Doğru, M. (2012). Effect of student teams-achievement division technique used in science and technology education on self-efficacy, test anxiety and academic achievement. *Journal of Baltic Science Education, Vol. 11, No. 1*.  
<http://oaji.net/articles/2014/9871419166833.pdf>
- Hake, R.R. (1997). Interactive-engagement versus traditional methods: a six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *Am. J. Phys.* 66 (1).
- 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.
- Keil, C., Haney, J., & Zofel, J. (2009). Improvements in student achievement and science process skills. using environmental health science problem-based learning curricula. *Electronic Journal of Science Education. Volume 13, No. 1*.
- Kennedy, D., Hyland, A., & Ryan, N. (2012). Writing and using learning outcomes: a practical guide.  
[http://www.tcd.ie/teachinglearning/academicdevelopment/assets/pdf/Kennedy\\_Writing\\_and\\_Using\\_Learning\\_Outcomes.pdf](http://www.tcd.ie/teachinglearning/academicdevelopment/assets/pdf/Kennedy_Writing_and_Using_Learning_Outcomes.pdf)
- Khan, G.N., & Inamullah, H.M. (2011). Effect of student's team achievement division (stad) on academic achievement of students. *Asian Social Science Vol. 7, No. 12. Published by Canadian Center of Science and Education*.  
<http://ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/view/13435>
- Kordaki, M., Dradoumis, T., & Frigidakis, D. (2012). Intelligent adaptation & personalization techniques. *sci 408, outcomes: a practical guide. using learning*.  
<http://www.ct.aegean.gr/people/kordaki/books/B12.pdf>
- Lei Bao (2006). Theoretical comparisons of average normalized gain calculations. *Am. J. Phys.* 74 10.  
[http://www.physics.ohio-state.edu/~lbao/Papers/AJP\\_2006-10-917-g-factor1.pdf](http://www.physics.ohio-state.edu/~lbao/Papers/AJP_2006-10-917-g-factor1.pdf)
- Linney (2008). Physics, astronomy and astrophysics. *Quality assurance agency for higher education*.  
<http://www.qaa.ac.uk/en/Publications/Documents/Subject-benchmark-statement-Physics-astronomy-and-astrophysics.pdf>
- Munzenmaier, C. & Rubin, N. (2013). Perspectives Bloom's taxonomy: What's old is new again. Santa Rosa: The eLearning guild.  
[http://educationalelearningresources.yolasite.com/resources/guildresearch\\_blooms2013%20\(1\).pdf](http://educationalelearningresources.yolasite.com/resources/guildresearch_blooms2013%20(1).pdf)
- O'Brien, J. (2007). Writing learning outcomes a guide for academics. *University of Limerick*.  
<http://www3.ul.ie/ctl/sites/default/files/Learning%20outcomes%202008.pdf>

- Olufunminiyi, A., & Afolabi. F. (2010). Analysis of science process skills in west african senior secondary school certificate physics practical examinations in nigeria. *American-Eurasian Journal of Scientific Research* 5 (4): ISSN 1818-6785. [http://www.idosi.org/aejsr/5\(4\)10/3.pdf](http://www.idosi.org/aejsr/5(4)10/3.pdf)
- Özdilek, Z., & Bulunuz, N. (2009). The Effect of A Guided Inquiry Method on Pre-Service Teachers' Science Teaching Self-Efficacy Beliefs. *Journal of Turkish Science Education. Volume 6, Issue 2*. <http://www.tused.org/internet/tused/archive/v6/i2/text/tusedv6i2s3.pdf>
- Potter, K.M., & Kustra, E. (2012). A primer on learning outcomes and the solo taxonomy. *Centre for Teaching and Learning, University of Windsor*. [www1.uwindsor.ca/ctl/system/files/PRI-MER-on-Learning-Outcomes.pdf](http://www1.uwindsor.ca/ctl/system/files/PRI-MER-on-Learning-Outcomes.pdf).
- Rabaani, A.A. (2014). The acquisition of science process skills by omani's pre-service social studies' teachers. *European Journal of Educational Studies* 6(1). <http://ozelacademy.com/ejes.v6.i1-2.pdf>
- Tiangtong, M., & Teemuangsai, S. (2013). Student team achievement divisions (stad) technique through the moodle to enhance learning achievement. *Published by Canadian Center of Science and Education. International Education Studies; Vol. 6, No. 4*. [file:///C:/Users/WIN8/Downloads/25635-85774-2-PB%20\(2\).pdf](http://file:///C:/Users/WIN8/Downloads/25635-85774-2-PB%20(2).pdf)
- Vlassi, M., & Karaliota, A. (2012). The comparison between guided inquiry and traditional teaching methode. a case study for the teaching of the structure of matter to 8<sup>th</sup> grade greek studets. *Social and Behavioral Sciences* 93 (2013). <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813033296>
- Warawudhi, R. (2012). English reading achievement: student teams-achievement division (stad) vs lecture method for efl learners. *Journal of Institutional Research South East Asia. Volume 10 Number 1*. <http://www.seairweb.info>.
- Zeidan, H.A., & Jayosi, R.M. (2015). Science process skills and attitudes toward science among palestinian secondary school students. *World Journal of Education* Vol. 5, No. 1. <http://www.sciedu.ca/journal/index.php/wje/article/view/5890>