

## **EFEK MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *GROUP INVESTIGATION* BERBANTUAN PHET DAN KEMAMPUAN KERJASAMA TERHADAP PENGETAHUAN KONSEPTUAL SISWA**

<sup>1</sup>Rikcy Almeda, <sup>2</sup>Sahyar, <sup>2</sup>Motlan

<sup>1</sup>Pesantren Nurul Hakim (MAS)

<sup>2</sup>Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan  
email:rikcyalmed@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah pengetahuan konseptual siswa dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Group investigation* berbantuan PhET lebih baik daripada pembelajaran konvensional; apakah pengetahuan konseptual siswa yang memiliki kemampuan kerjasama di atas rata-rata lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan kerjasama di bawah rata-rata; apakah ada interaksi antara model pembelajaran Kooperatif Tipe *Group investigation* berbantuan PhET dengan kemampuan kerjasama dalam meningkatkan pengetahuan konseptual siswa. Penelitian merupakan penelitian *quasi experiment*. Populasi dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas X Semester 2 Pesantren Nurul Hakim (MAS) pada Tahun Ajaran 2016/2017. Pemilihan sampel dilakukan dengan Teknik *cluster random sampling* sebanyak dua kelas. Instrumen yang digunakan terdiri dari tes pengetahuan konseptual dan angket kemampuan kerjasama yang telah divalidkan dan reliabel. Data dalam penelitian dianalisis dengan menggunakan ANAVA dua jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan konseptual siswa yang menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Group investigation* berbantuan PhET lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional; pengetahuan konseptual siswa yang memiliki kemampuan kerjasama di atas rata-rata lebih baik dari pada siswa yang memiliki kemampuan kerjasama di bawah rata-rata; terdapat interaksi antara model pembelajaran Kooperatif Tipe *Group investigation* berbantuan PhET dan kemampuan kerjasama terhadap pengetahuan konseptual siswa. Interaksi menunjukkan pengetahuan konseptual siswa dominan pada model pembelajaran Kooperatif Tipe *Group investigation* berbantuan PhET pada kelompok siswa yang memiliki kemampuan kerjasama di atas rata-rata.

**Kata kunci:** Model Pembelajaran Kooperatif *Group investigation*, PhET, Kemampuan Kerjasama, Pengetahuan konseptual.

## **EFFECT OF COOPERATIVE LEARNING MODEL TYPE *GROUP INVESTIGATION* ASSISTED PHET ANTEAMWORK SKILL ON STUDENTS CONCEPTUAL KNOWLEDGE**

<sup>1</sup>Rikcy Almeda, <sup>2</sup>Sahyar, <sup>2</sup>Motlan

<sup>1</sup>Islamic Boarding School of Nurul Hakim (MAS)

<sup>2</sup>Department of Physic Education Master, Universitas Negeri Medan  
email:rikcyalmed@gmail.com

**Abstract.** This research aim is to know whether conceptual knowledge of students taught by Cooperative Learning Model type Group investigation assisted PhET is better than conventional learning; to know whether conceptual knowledge of students in above average is better than the student in below average; to know whether there is an interaction between Cooperative Learning Model type Group investigation assisted PhET and teamwork skill in improving conceptual knowledge of students. This research is quasi experimental research. The population in this research is all the students in class X Semester 2 Nurul Hakim Islamic Boarding School in Academic Year 2016/2017. The sample taken by cluster random sampling technique as much as 2 classes, where the experiment class taught by Cooperative Learning Model type Group investigation assisted PhET and control class taught by conventional learning. Instrument used in this research consist of conceptual knowledge test and questionnaire of teamwork skill that has been validated and reliable. Data in this research analyzed by two ways ANAVA. The result of this research shows that conceptual knowledge of students taught by Cooperative Learning Model type Group investigation assisted PhET with value 75,33 is better than conventional learning with value 69,00; conceptual knowledge of students in above average of teamwork skill with value 75,15 is better than the student in below average of teamwork skill with value 69,53; there is an interaction between Cooperative Learning Model type Group investigation assisted PhET and teamwork skill in improving conceptual knowledge of students with value 0,037. This interaction shows the conceptual knowledge of students is dominan in Cooperative Learning Model type Group investigation assisted PhET in group of students who have above average of teamwork skill.

**Keywords:** *Cooperative Learning, Group investigation, PhET, Teamwork Skill, Conceptual Knowledge*

## PENDAHULUAN

Fisika sebagai salah satu ilmu sains merupakan mata pelajaran yang biasanya dipelajari dengan pendekatan matematis sehingga hanya peserta didik yang memiliki kecerdasan matematis tinggi saja yang dapat menikmatinya. Pendekatan yang salah berimbas pada pencapaian hasil belajar yang kurang memuaskan, padahal pembelajaran fisika diharapkan mampu dimengerti oleh tiap siswa (Suryadi, 2013), (Khotimah, L., N., 2015); (Fitriani, E., 2015) Agar efektifitas pembelajaran tercapai dan seluruh peserta didik dapat memahami konsep dalam pelajaran fisika, bantuan teknologi informasi dapat digunakan.

Rendahnya kualitas pendidikan dan sumber daya manusia Indonesia juga ditunjukkan oleh berbagai riset dan survei internasional yang melibatkan Indonesia. Hal ini didukung dari data hasil The Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) pada tahun 2015 bahwa dari 47 negara yang ikut mengambil bagian,

Indonesia berada pada posisi ke-44 dengan skor 397 (IEA, n.d.). Begitu juga dari hasil The Programme for International Student Assessment (PISA), (Schleicher, 2015) menyatakan dari laporan data penelitian PISA 2015 tentang kemampuan ilmu pengetahuan alam bahwa Indonesia berada pada peringkat 62 dari 70 dengan skor 403. Sementara skor rerata pencapaian negara sebesar 493. Hal tersebut menunjukkan rendahnya kualitas sumber daya manusia yang berarti lemahnya sistem pendidikan di Indonesia. Akibatnya sumber daya manusia yang dihasilkan adalah generasi yang kurang percaya diri, kurang bisa bekerja mandiri, kurang terampil, dan kurang berkarakter. Pendidikan harus diarahkan pada upaya menciptakan situasi agar siswa mampu belajar dan memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pendidikan yang bermutu dapat memberikan jaminan mutu pendidikan kepada masyarakat (Rusman, 2012).

Secara umum faktor yang mempengaruhi rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia antara lain

masalah efektivitas, efisiensi, dan standarisasi pengajaran (Kulsum, 2013). Efektivitas, efisiensi, dan standarisasi pengajaran yang tidak diseimbangkan oleh guru dalam proses pembelajaran membuat pembelajaran tidak mencapai hasil yang maksimal. Hal tersebut termasuk kedalam proses pembelajaran yang masih menggunakan *teacher centered* dimana guru sebagai sumber belajar. Dalam proses pembelajaran guru juga tidak menggunakan model pembelajaran yang tepat, guru masih sebagai satu-satunya sumber ilmu pengetahuan bagi peserta didik. Dalam hal ini pembelajaran menggunakan pembelajaran konvensional (Adora, 2014); (Irwan, N. dan Sani, 2015).

Sesuai dengan hasil observasi, rata-rata nilai peserta didik pada pelajaran Fisika materi listrik dinamis di Pesantren Nurul Hakim pada tahun ajaran 2014/2015 hanya 65 dan pada tahun ajaran 2015/2016 hanya 62. Sedangkan Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) dalam pelajaran tersebut adalah 75. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai peserta didik dalam materi listrik dinamis masih dibawah rata-rata KKM. Dalam proses pembelajaran tersebut, guru hanya menggunakan pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru dan tidak menuntun keaktifan peserta didik. Disamping itu, pendekatan yang hanya berpusat pada guru dan metode penugasan yang dilaksanakan terus menerus dan bersifat monoton berdampak pada kurang aktifnya kegiatan dalam pembelajaran dikarenakan peserta didik hanya berperan sebagai penerima informasi. Hal tersebut dapat menciptakan kebosanan dalam proses pembelajaran (Chusni, 2016); (Irwan, N. dan Sani, 2015).

Kurangnya media pembelajaran juga menjadi penyebab dari rendahnya hasil belajar siswa SMA di Pesantren Nurul Hakim. Hal tersebut dapat dilihat dari proses pembelajaran konvensional yang tidak menggunakan media tambahan sebagai alat bantu pemahaman peserta didik. Media pembelajaran sangatlah penting bagi pembelajaran dan hasil belajar yang dicapai peserta didik (McKagan, S.B., Perkins, K. K., Dubson, M., Malley, C., Reid, S., LeMaster, R., & Wieman, 2014); (Sittichailapaa, T., Rattanachai, R., Polvieng, 2015). Pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan materi juga menjadi aspek yang penting dalam pembelajaran.

Salah satu contoh media pembelajaran yaitu simulasi virtual *Physics Education Technology (PhET)*. Simulasi interaktif *PhET Colorado* merupakan media simulasi interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan (*research based*) yang berupa software dan dapat digunakan untuk memperjelas konsep-konsep fisis atau fenomena yang akan diterangkan (Prihatiningtyas, 2013); (Nurhayati, Fadilah, 2014); (Wuryaningtyas, 2014). Simulasi *PhET* menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, dan

menyediakan tempat kerja kreatif (Kohl, P. B., & Finkelstein, 2006).

Ketidaktertarikan siswa dalam mengikuti pembelajaran Fisika mengakibatkan siswa memiliki *teamwork skill* yang rendah. Rendahnya *teamwork skill* ini diindikasikan dengan jarang siswa mengajukan pertanyaan kepada guru dan seringkali siswa melakukan tindakan kecurangan saat ujian berlangsung, apalagi ketika ujian nasional diadakan terdapat kebocoran soal. Hal ini merupakan dampak terbesar dari rendahnya *teamwork skill* yang dimiliki siswa.

Salah satu penyebab lain rendahnya *teamwork skill* siswa ini dapat bersumber dari penggunaan model konvensional, dimana pembelajaran sebagian besar masih berpusat pada guru. Siswa dengan *teamwork skill* yang rendah cenderung akan lebih pasif dalam proses pembelajaran. Model konvensional peluang siswa untuk memunculkan *teamwork skill* sangatlah rendah. Hal inilah menyebabkan siswa kurang memiliki peran aktif dalam proses dan pengkonstruksian pengetahuan dalam dirinya. Siswa cenderung hanya menghafalkan fakta-fakta dan konsep-konsep tanpa mengetahui bagaimana fakta dan konsep itu terbentuk. Pada akhirnya membuat hasil belajar siswa hanya terbatas pada kemampuan berpikir tingkat rendah yaitu mengingat dan memahami, sedangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa akan rendah karena tidak diaktifkan selama kegiatan pembelajaran di kelas (Fitri, F., & Kusumaningtyas, D., 2015); (Irwan, N. dan Sani, 2015).

Menanggapi permasalahan di atas perlu adanya model pembelajaran yang mengorientasikan pembelajaran pada kegiatan praktikum dan diskusi yang dapat menciptakan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran untuk menumbuhkan minat dan pemahaman konsep fisika siswa. Siswa yang belajar dengan metode pembelajaran aktif, tidak hanya belajar lebih baik, tetapi juga mengambil kesenangan yang lebih dari pengalaman belajar (Siswandi, 2015); (Aristi, 2010); (Untoro, 2016).

Model pembelajaran kooperatif tipe *Group investigation* adalah satu model pembelajaran untuk mengaktifkan siswa melalui pembelajaran berkelompok di kelas dan melakukan diskusi, bertukar pendapat serta bertanya jawab (Pyne & Whittaker, 2000). Model pembelajaran ini merupakan model pembelajaran dimana siswa aktif dalam berdiskusi, bertukar pendapat serta melakukan kegiatan praktikum. Titik pembelajaran kooperatif tipe *Group investigation* dengan metode pembelajaran di mana siswa berjuang bersama-sama dalam kelompok-kelompok kecil untuk mendapatkan pengetahuan bersama (umum). Dengan cara ini, siswa tidak hanya bertanggung jawab untuk pembelajaran mereka sendiri, tetapi siswa juga bertanggung jawab untuk orang lain. Model pembelajaran ini dapat melatih siswa dalam menumbuh kembangkan pemahaman konsep Fisika (Siswandi, 2015); (Aristi, 2010); (Untoro, 2016).

Terkait permasalahan diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul "Efek Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group investigation* Berbantuan PhET dan Kemampuan Kerjasama terhadap Pengetahuan Konseptual Siswa".

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Pesantren Nurul Hakim (MAS) di Jalan Terusan No. 51, Bandar Klippa pada semester genap Tahun Ajaran 2016/2017. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X semester II Pesantren Nurul Hakim pada Tahun Ajaran 2016/2017 yang terdiri dari 4 kelas paralel. Dari seluruh kelas X, yang menjadi sampel penelitian ini adalah dua kelas yang diambil secara acak (*cluster random sampling*), yaitu setiap kelas memiliki kesempatan yang sama untuk dijadikan sampel penelitian. Satu kelas yang terpilih menjadi kelas eksperimen yang diterapkan pembelajaran kooperatif tipe *Group investigation* berbantuan PhET dan satu kelas yang terpilih lainnya menjadi kelas kontrol yang belajar secara konvensional.

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Group investigation* berbantuan PhET. Variabel moderator dalam penelitian ini adalah kemampuan kerjasama siswa. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah pengetahuan konseptual. Jenis penelitian ini termasuk penelitian quasi experiment, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan akibat pengaruh dari sesuatu yaitu model pembelajaran yang dikenakan pada subyek yaitu siswa. Pengetahuan konseptual siswa diukur sebagai akibat dari penerapan pembelajaran kooperatif tipe *Group investigation* berbantuan PhET. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode quasi eksperimen, dengan variabel-variabel bebas adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Group investigation* dan pembelajaran konvensional. Variabel terikat adalah pengetahuan konseptual. Rancangan penelitian eksperimen menggunakan faktorial 2 x 2.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengetahuan konseptual siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pretes dan Postes Pengetahuan Konseptual Siswa.

	Pengetahuan Konseptual	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Pretes	43.0	44.3
Postes	69.0	75.3

Berdasarkan Tabel 1, pre-test pada kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah 43,0 dan 44,3. Post-test pada kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah 69,0 dan 75,3.

Pertanyaan post test tentang pengetahuan konseptual yang telah dijawab oleh siswa dianalisis per poin. Analisis ini berguna untuk melihat indikator pengetahuan konseptual siswa menjadi sulit bagi siswa. Analisis item pengetahuan konseptual setiap item post-test yang telah diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Nilai Jawaban Siswa untuk Setiap Post-test Pengetahuan Konseptual dalam Kontrol dan Percobaan Kelas

No	The Dimension of Conceptual Knowledge	Percentage of Achievements	
		Control	Experiment
1	Classification and Category	71.25%	78.33%
2	Principles and Generalizations	67.78%	73.33%
3	Theory, model and structure	67.22%	73.33%

Berdasarkan Tabel 2, kesimpulan dari analisis ini adalah persentase siswa yang mencapai skor rata-rata yang benar menjawab pengetahuan konseptual siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Persentase pencapaian tertinggi untuk masing-masing indikator terletak pada indikator pertama, yaitu klasifikasi dan kategori, dimana persentase pencapaian kelas eksperimen adalah 78,33% dan kelas kontrol 71,25%. Persentase pencapaian terendah untuk masing-masing indikator terletak pada indikator ketiga, yaitu teori, model dan struktur, dimana persentase pencapaian kelas eksperimen adalah 73,33% dan kelas kontrol sebesar 67,22%.

Hasil pengetahuan fisika konseptual pada post-test siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan sikap ilmiah rata-rata di atas dan di bawah rata-rata ditunjukkan pada Tabel 3.

Table 3. Two-Way ANOVA

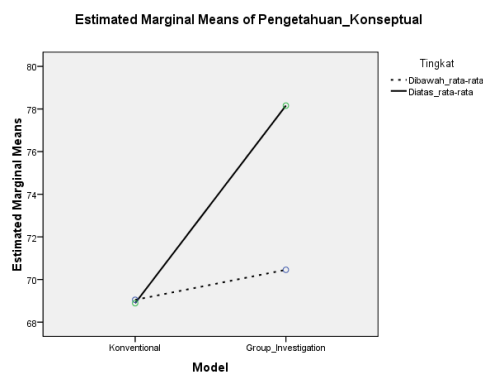
Kemampuan Kerjasama	Kelas Kontrol (A <sub>1</sub> )	Kelas Eksperimen (A <sub>2</sub> )	Nilai rata-rata
Diatas rata-rata (B <sub>1</sub> )	68.89	78.15	75.15
Dibawah rata-rata (B <sub>2</sub> )	68.80	70.45	69.53
Nilai rata-rata	69.00	75.33	

Sebelum menguji hipotesis pertama yang diuji prasyaratnya adalah uji normalitas, homogenitas, dan

hasil uji distribusi data normal dan homogen. Setelah dilakukan uji prasyarat, dilanjutkan dengan ANOVA dua arah dengan SPSS 17.0

Tabel 3 menunjukkan nilai pengetahuan konseptual siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group investigation* yang dibantu PhET dan pembelajaran konvensional yang berkaitan dengan sikap ilmiah siswa.

Untuk lebih jelas dilihat sebagai interaksi akan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Interaksi Model Pembelajaran dan Keterampilan Kerja Tim.

Grafik menunjukkan bahwa di kelas yang diajar oleh model pembelajaran kooperatif tipe *Group investigation* dibantu PhET dengan sikap ilmiah di atas rata-rata memiliki nilai pengetahuan konseptual lebih baik daripada di bawah rata-rata sikap ilmiah. Di kelas kontrol, pengetahuan konseptual siswa yang memiliki sikap ilmiah di atas rata-rata serupa dengan pengetahuan konseptual siswa yang memiliki sikap ilmiah di bawah rata-rata. Grafik menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Group investigation* yang dibantu PhET dengan sikap ilmiah di atas rata-rata memiliki pengaruh positif dalam meningkatkan pengetahuan konseptual siswa.

### Pembahasan

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pengetahuan konseptual siswa dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Group investigation* berbantuan PhET lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini dilihat dari nilai sig. sebesar  $0,005 < 0,05$  dan nilai rata-rata pengetahuan konseptual fisika siswa kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan adalah 44,33 sementara kelas kontrol adalah 43. Setelah diberikan perlakuan yang berbeda pada kedua kelas diperoleh nilai rata-rata pengetahuan konseptual kelas eksperimen sebesar 75,33 sementara kelas kontrol sebesar 69.

Pada model pembelajaran kooperatif tipe *Group investigation* berbantuan PhET siswa dibentuk menjadi beberapa kelompok kecil yang terdiri dari empat sampai lima orang. Dalam kelompok kecil tersebut siswa saling

berinteraksi untuk menemukan jawaban dari permasalahan yang diberikan guru. Siswa menemukan sendiri jawaban dari permasalahan yang diberikan, sehingga memberikan pengalaman yang nyata dan lebih lama diingat siswa (Akçay, N.O., & Doymuş, 2012). Dalam kelompok tersebut juga timbul kerjasama yang kompak, hal ini menjadikan pembelajaran menyenangkan dan bermakna (Irwan, N. dan Sani, 2015).

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pengetahuan konseptual siswa pada kelompok siswa yang mempunyai kemampuan kerjasama di atas rata-rata lebih baik dibandingkan kelompok siswa yang mempunyai kemampuan kerjasama di bawah rata-rata. Hal ini dilihat dari nilai sig. sebesar  $0,045 < 0,05$  serta nilai rata-rata pengetahuan konseptual siswa pada kelompok siswa yang mempunyai kemampuan kerjasama di atas rata-rata sebesar 75,17 lebih baik dibandingkan kelompok siswa yang mempunyai kemampuan kerjasama dibawah rata-rata sebesar 69,53.

Perbedaan pengetahuan konseptual terjadi akibat peran kemampuan kerjasama dalam mewujudkan tujuan bersama. Saat sekelompok orang bekerjasama tiap anggota tim dapat menutupi kelemahan individu lain yang ada dalam kelompok itu (Irwan, N. dan Sani, 2015).

Dalam proses pembelajaran saat seorang siswa tidak mampu menyelesaikan suatu konsep dibantu oleh teman sekelompoknya yang sudah memahami. Saat bekerjasama kemampuan sosial siswa lebih menonjol dibandingkan bekerja sendiri. Saling peduli lebih baik jika dalam suatu model pembelajaran mengharuskan mereka melakukan presentasi hasil. Demi mendapatkan nilai yang baik seluruh anggota kelompok harus menguasai materi dan tugas-tugas yang dikerjakannya dengan alasan mereka harus tampil menjadi yang terbaik saat melakukan presentasi hasil (Fitri, F., & Kusumaningtyas, D., 2015). Penjelasan ini menjadi jawaban dari hasil penelitian dimana siswa yang memiliki tingkat kemampuan kerjasama di bawah rata-rata memiliki nilai hasil belajar yang lebih rendah dibandingkan siswa yang memiliki tingkat kemampuan kerjasama di atas rata-rata. Hasil penelitian juga sesuai dengan teori dimana output dari model pembelajaran kooperatif adalah menjadikan siswa meningkatkan prestasi akademik, menerima keragaman, meningkatkan kinerja dalam tugas-tugas akademik, dan mengembangkan keterampilan sosial khususnya kerjasama (Arends, R, 2008). Teori lain mengungkapkan model pembelajaran kooperatif memuat prestasi siswa tinggi (Slavin, 2008). Dengan demikian kerjasama yang baik meningkatkan pengetahuan konseptual yang baik.

Kemampuan kerjasama memiliki hubungan terhadap hasil belajar. Hal ini didukung oleh (Tavakoli, 2014) yang mengatakan kemampuan sosial yang baik seperti bekerjasama dalam kelompok menjadikan siswa memiliki hasil belajar yang lebih baik dibandingkan

siswa yang kemampuan bekerjasama kurang baik. Hal ini dikarenakan siswa yang bekerjasama dengan saling berdiskusi, berkontribusi, dan saling membantu satu sama lain dapat memecahkan masalah kesulitan belajar yang mereka hadapi, sehingga hasil belajar yang diperoleh menjadi lebih baik. Sejalan dengan pendapat (Alsa, 2014) yang mengatakan siswa lebih mudah menemukan dan memahami konsep yang relatif sulit jika saling bekerjasama dengan berdiskusi sesama teman sebayanya. Konsep yang dipahami siswa dalam bekerjasama lebih kuat melekat dalam ingatannya.

## KESIMPULAN

Pengetahuan konseptual siswa yang menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Group investigation* berbantuan PhET lebih baik dengan nilai 75,33 dibandingkan pembelajaran konvensional dengan nilai rata-rata 69,00.

Pengetahuan konseptual siswa yang memiliki kemampuan kerjasama diatas rata-rata dengan nilai 75,17 lebih baik dari pada siswa yang memiliki kemampuan kerjasama dibawah rata-rata dengan nilai 69,53.

Terdapat interaksi antara model pembelajaran Kooperatif Tipe *Group investigation* berbantuan PhET dan kemampuan kerjasama terhadap pengetahuan konseptual siswa sebesar 0,037. Interaksi ini menunjukkan pengetahuan siswa dominan pada model pembelajaran Kooperatif Tipe *Group investigation* berbantuan PhET pada kelompok siswa yang memiliki kemampuan kerjasama diatas rata-rata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adora, N. M. (2014). Group investigation in Teaching Elementary Science. *Journal of Humanities and Management Sciences*, 2.
- 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).
- Alsa, A. (2014). *Pendekatan Kuantitatif & Kualitatif serta Kombinasinya dalam Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Arends, R. I. (2008). *Learning To Teach*. Yogyakarta.
- Aristi, A. F. (2010). *Pengaruh Model Pembelajaran Pencapaian konsep Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Listrik Statis Kelas IX Semester I di SMP Negeri 9 Tanjung Balai Medan T.P. 2010/2011*. UNIMED.
- Chusni, M. M. (2016). Penerapan Pendekatan Inkuiri Terbimbing dengan Metode Pictorial Riddle untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2).
- Fitri, F., & Kusumaningtyas, D., A. (2015). Penerapan Metode Pembelajaran Tugas Kelompok Sebagai Alternatif Peningkatan Kerjasama Mahasiswa. *Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 1(1).
- Fitriani, E., & M. (2015). Pengaruh Penggunaan Variasi Metode dan Model Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMPN 2 Margatiga Semester Genap TP 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1).
- IEA. (n.d.). *TIMSS & PIRLS International Study Center: Science Achivement*. Boston Collage: Linch School Of Education.
- Irwan, N. dan Sani, R. A. (2015). Efek Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group investigation dan Teamwork Skills terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Khotimah, L., N., R. & Partono. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Metro Semester Genap Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1).
- Kohl, P. B., & Finkelstein, N. D. (2006). Effect of Instructional Environment on Physics Students' Representational Skills. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, 2(1).
- Kulsum, U. (2013). *Rendahnya Kualitas Pendidikan di Indonesia*.
- McKagan, S.B., Perkins, K. K., Dubson, M., Malley, C., Reid, S., LeMaster, R., & Wieman, C. E. (2014). Developing and Researching PhET Simulation for Teaching Quantum Mechanics. *Physics Education Technology Journal*.
- Nurhayati.Fadilah, S. & M. (2014). Penerapan Metode Demonstrasi Berbantu Media Animasi Software Phet Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Materi Listrik Dinamis Kelas X Madrasah Aliyah Negeri 1 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Aplikasinya*, 4(2).
- Prihatiningtyas, S. (2013). Implementasi Simulasi PhET dan Kit Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(2), 43–63.
- Pyne & Whittaker, L. (2000). *Developing essential study skills prentice-Hall*. England.
- Rusman. (2012). *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Schleicher, A. (2015). *PISA 2012 Technical Report*. Paris: OECD.
- Siswandi. (2015). Peningkatan Pemahaman Konsep Kalor dengan Metode Group investigation. *Jurnal Praktik Penelitian Tindakan Kelas Pendidikan Dasar Dan Menengah*, 5(3).
- Sittichailapaa, T., Rattanachaia, R., Polvienga, P. (2015). The Development of Model Learning Media of Sorting Algorithm. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1064 – 1068.
- Slavin, R. E. (2008). *Cooperative Learning; Teori, Riset, dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Suryadi. (2013). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media KOKAMI terhadap Prestasi Belajar Fisika Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan

Masalah. *Jurnal Pendidikan Sains*, 1(4), 375–381.

Tavakoli, P. (2014). *Storyline complexity and syntactic complexity in writing and speaking tasks*.

Untoro, B. (2016). The Effect of Group investigation and Learning Style on Students' Writing of Analytical Exposition. Indonesian. *Journal of English Education*, 3(1).

Wuryaningsih, R. & S. (2014). Penerapan Pembelajaran Fisika dengan Media Simulasi PhET pada Pokok Bahasan Gaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII A SMPN 6 Yogyakarta. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI*.