



PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE GROUP INVESTIGATION (GI) TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA

Emmy Magdalena dan Mariati Purnama Simanjuntak

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan

emmy.magdalena.panjaitan@gmail.com, eidifisika@gmail.com

Diterima: September 2022. Disetujui: Oktober 2022. Dipublikasikan: November 2022

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe group investigation (GI) terhadap hasil belajar fisika siswa. Jenis penelitian adalah quasi experiment dengan two group pretest posttest design. Populasi dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas X IPA semester II yang terdiri dari 7 kelas. Pengambilan sampel sebanyak dua kelas dilakukan dengan cara random sampling dengan kelas X IPA 1 yang berjumlah 32 orang sebagai kelas eksperimen dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe group investigation dan kelas X IPA 7 sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional yang berjumlah 33 orang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah tes esai yang telah valid untuk mengukur hasil belajar siswa, lembar observasi untuk mengukur keterampilan dan sikap siswa selama proses pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata pretest kelas eksperimen adalah 39,51 dan kelas kontrol adalah 38,10. Setelah pembelajaran selesai diberikan posttest dengan hasil nilai rata-rata kelas eksperimen 70,65 dan kelas kontrol 63,20. Analisis uji normalitas dan uji homogenitas pada kedua kelas diketahui bahwa data berdistribusi normal dan kedua kelas berasal dari kelompok yang homogen. Berdasarkan hasil uji t diperoleh hasil thitung = 2,910 dan ttabel = 1,669 sehingga disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan dari penerapan model pembelajaran kooperatif tipe group investigation (GI) terhadap hasil belajar fisika siswa.

Kata Kunci: model kooperatif tipe group investigation, hasil belajar, konvensional.

ABSTRACT

Purpose of this research to know the effect application of model cooperative type group investigation (GI) toward physics learning outcomes. The kind of research is quasi experiment by design two group pre-test-post-test. The population is all students of class X IPA semester II consisting of 7 classes. Sample interpretation was doing by random sampling like X IPA 1 class as experiment class that aggregate 33 peoples with implementation of model cooperative type group investigation (GI) and X IPA 7 class as control class that aggregate 32 peoples with conventional learning. Instrument that use essay consist that had validity and sheet of observation to measure student learning outcomes, sheets of observation to measure skill and attitude students during the learning process. The research result refer average pre-test value of experiment class is 39,51 and control class is 38,10. After learning had been finished was given post-test with the result

average post-test value experiment class is 70,65 and control class is 63,20. The result hypotheses test use different test (t-test) obtained results $t_{count} = 2,910$ dan $t_{table} = 1,669$ so there was effect significantly application of model cooperative type group investigation (GI) toward student physics learning outcomes.

Keywords: *model of cooperative type group investigation, learning outcomes, conventional.*

PENDAHULUAN

Tantangan yang dihadapi dunia pendidikan pada saat ini dan kedepan adalah pendidikan hendaknya mampu menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi yang utuh, yaitu kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan yang terintegrasi. Kegiatan belajar mengajar di sekolah merupakan kegiatan yang harus ditingkatkan untuk menghadapi tantangan tersebut, sehingga tercapai tujuan pendidikan dalam bentuk terjadinya perubahan tingkah laku, pengetahuan maupun keterampilan dalam diri siswa untuk meningkatkan pendidikan Indonesia.

Pendidikan didasarkan oleh tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebutuhan masyarakat yang menyebabkan perubahan komponen pembelajaran pada guru, siswa, metode, dan lingkungan tempat berlangsungnya pembelajaran, hal ini menjadi tantangan bagi semua pihak yang terkait langsung maupun tidak langsung dalam menghasilkan pendidikan bagi siswa yang berkualitas dan bermutu tinggi. Sains khususnya fisika merupakan pengetahuan yang penting dalam era teknologi saat ini. Pesatnya perkembangan teknologi tidak terlepas dari perkembangan sains. Mata pelajaran fisika adalah salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains.

Fisika merupakan mata pelajaran yang sulit, kurang dimengerti dan membosankan sehingga siswa tidak menyukai Fisika. Pernyataan tersebut dapat dilihat dari hasil observasi yang dilakukan peneliti terhadap siswa, melalui angket yang telah diberikan kepada 66 orang responden kelas X SMA Negeri 11 Medan diperoleh hasil bahwa 31,81% siswa tidak menyukai fisika, 7,57 % siswa menyukai fisika, 62,12% siswa menyatakan bahwa fisika itu sulit, 54,54% siswa menyatakan menyukai

fisika dengan praktikum, dan 36,36% siswa menyatakan bahwa nilai fisika mereka memuaskan.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap seorang guru fisika yang mengajar di SMA Negeri 11 Medan mengatakan bahwa hasil belajar fisika rendah yaitu rata-rata 60, hal ini dilihat dari hasil ujian semesteran. Selain itu, minat belajar siswa terhadap pelajaran fisika juga rendah. Kebanyakan siswa juga siswa tidak belajar terlebih dahulu sebelum belajar fisika dan kurang aktif dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran berlangsung, jarang menggunakan metode dan model pembelajaran yang bervariasi serta jarang dalam melakukan praktikum sehingga siswa tidak dapat menggunakan perannya untuk mengembangkan pengetahuan konsep mereka.

Melalui kenyataan di atas, perlu diadakan perubahan akan sistem belajar mengajar. Salah satu cara merubah sistem belajar mengajar di kelas agar lebih efektif adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai. Berdasarkan uraian masalah di atas maka diperlukan suatu pembenahan dalam proses pembelajaran, salah satunya dengan menggunakan model pembelajaran fisika yang dapat menarik minat siswa, menciptakan suasana yang aktif, dan menyenangkan. Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa dan meningkatkan keaktifan siswa adalah model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*. Menurut Susanto (2013:5) yang dimaksud dengan hasil belajar siswa adalah kemampuan yang diperoleh setelah melalui kegiatan belajar. Howard Kingsley membagitiga macam hasil belajar, yakni (a) keterampilan dan kebiasaan; (b) pengetahuan dan pengertian; (c) sikap dan cita-cita (Sudjana, 2009 : 22).

Model pembelajaran kooperatif tipe GI merupakan salah satu model pembelajaran yang

penerapannya mengarah pada sistem kerja ilmiah. Slavin (2005:215) mengatakan bahwa kesuksesan implementasi dari model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* sebelumnya menuntut pelatihan dalam kemampuan komunikasi dan sosial. Fase ini sering disebut sebagai meletakkan landasan kerja atau pembentukan tim. Guru dan siswa melaksanakan sejumlah kegiatan akademik dan non akademik yang dapat membangun norma-norma perilaku kooperatif yang sesuai di dalam kelas. Model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* termasuk salah satu model pembelajaran kooperatif dimana dalam proses pembelajaran siswa terlibat secara aktif dari awal proses pembelajaran hingga akhir pembelajaran menyimpulkan hasil penyelidikan yang berkaitan dengan masalah yang dipelajari dan diinvestigasi. Dengan keaktifan siswa yang meningkat maka siswa juga akan berani untuk mengungkapkan pendapatnya saat proses pembelajaran di kelas. Model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* cocok digunakan untuk menyelidiki konsep-konsep pada materi momentum dan impuls sehingga dalam proses pembelajaran siswa dapat terlibat aktif dan dapat menemukan pengetahuannya, keterampilannya dan sikapnya sendiri.

Adapun kelebihan model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* adalah sebagai berikut : (1) Model pembelajaran yang memiliki dampak positif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa; (2) Penerapan model ini mempunyai pengaruh positif, yaitu dapat meningkatkan motivasi belajar siswa; (3) Pembelajaran yang dilakukan membuat suasana saling bekerjasama dan berinteraksi antar siswa dalam kelompok tanpa memandang latar belakang; (4) Model ini juga melatih siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dan berkomunikasi dan mengemukakan pendapatnya; dan (5) Motivasi dan mendorong siswa agar aktif dalam proses belajar mulai dari tahap pertama sampai tahap akhir pembelajaran. (Kurniasih dan Sani, 2015 :73).

Joyce, dkk (2009:304) mengungkapkan strategi pengelompokan ini adalah posisinya yang memihak pada siswa dengan prestasi akademik lemah. Golongan ini bisa memanfaatkan strategi pengelompokan secara

langsung. Pengelompokan meningkatkan rasa keterlibatan. Fokus untuk bekerjasama juga merupakan suatu hal yang dapat menghilangkan sifat yang cepat menyerah dan meningkatkan tanggung jawab belajar pribadi. Secara konsisten dan bertahap, sistem ini akan membuat semua siswa, dalam hal ini anggota kelompok, untuk memiliki sifat yang rendah hati.

Dilihat dari penelitian terdahulu yang relevan yaitu penelitian oleh Wahyuni, dkk (2015 : 36) diperoleh hasil bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* efektif meningkatkan hasil belajar fisika pada siswa kelas XI MA Akhiraat Kalangkangan sedangkan kelemahan dalam penelitian ini yaitu pada pengontrolan kelas, guru belum melakukan kontrol siswa dengan baik. Penelitian lainnya oleh Yusniati dan Yusuf (2016 : 12) diperoleh hasil berdasarkan analisis data kuantitatif dari hasil penelitian diperoleh data hasil belajar siswa pada siklus I yaitu, ranah kognitif untuk indikator 1 memperoleh ketuntasan klasikal mencapai 90,3%, indikator 2 memperoleh ketuntasan klasikal 55%, indikator 3 memiliki ketuntasan klasikal 65% dan indikator 4 memperoleh ketuntasan klasikal mencapai 94%. Hasil belajar siswa pada siklus II pada ranah kognitif khususnya indikator 2 memperoleh ketuntasan klasikal 89%, indikator 3 memiliki ketuntasan klasikal 94% sedangkan kelemahan dalam penelitian ini adalah penggunaan waktu yang kurang maksimal. Cara untuk memperbaiki kelemahan tersebut, maka peneliti tertarik akan menerapkan model pembelajaran *group investigation* dengan pemberian media pembelajaran di kelas menggunakan power point sehingga alokasi waktu pembelajaran menjadi maksimal. Penggunaan media berupa power point pada penelitian ini adalah untuk melihat apakah siswa di kelas tersebut dapat semakin mudah ikut berpartisipasi memahami materi fisika sehingga hasil belajarnya meningkat.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka penelitian yang dilakukan bertujuan untuk : (1) Mengetahui hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*; (2) Mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *group*

investigation terhadap hasil belajar siswa; (3) Mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dengan model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*.

METODE PENELITIAN

Populasi dalam penelitian ini adalah kelas X SMA Negeri 11 Medan sebanyak 7 kelas yang berjumlah 248 orang. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, kelas eksperimen yang menerapkan model kooperatif tipe *group investigation* yang berjumlah 33 orang dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional yang berjumlah 32 orang yang ditentukan dengan metode cluster random sampling. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes hasil belajar dalam ranah kognitif pada materi Impuls dan Momentum berbentuk essay test yang sudah divalidasi. Adapun desain penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Two Group Pretest – Posttest Design

Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	X ₁	C ₁	X ₂
Kontrol	X ₁	C ₂	X ₂

Keterangan :

X₁ : pemberian pretes

X₂ : pemberian postes

C₁ : pembelajaran dengan menggunakan model kooperatif tipe *group investigation*

C₂ : pembelajaran konvensional

Uji beda (uji-t) digunakan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar fisika siswa dengan syarat data berdistribusi normal dan homogen. Peningkatan hasil belajar dianalisis dengan menggunakan perbandingan gain yang dinormalisasi (N-gain) hasil belajar yang diperoleh di kelas eksperimen dengan yang diperoleh di kelas kontrol. N-gain dihitung dengan persamaan Hake (1999 : 1) :

$$N - gain = \frac{S_{after} - S_{before}}{S_{max} - S_{before}} \times 100\%$$

dengan N - gain adalah gain yang dinormalisasi, Safter adalah skor dari tes awal dan tes akhir, Sbefore adalah skor tes awal,

sedangkan Smax adalah skor maksimum. Tinggi rendahnya gain yang dinormalisasi dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (1) jika $g > 0,7$, maka N-gain yang dihasilkan dalam kategori tinggi; (2) jika $0,3 \leq g \leq 0,7$; maka N-gain yang dihasilkan dalam kategori sedang; dan (3) jika $g < 0,3$, maka N-gain yang dihasilkan dalam kategori rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Penelitian

Berdasarkan data yang diperoleh bahwa nilai rata-rata pretest kelas eksperimen adalah 39,51 dan kelas kontrol adalah 38,10. Setelah pembelajaran selesai diberikan posttest dengan hasil nilai rata-rata kelas eksperimen 70,65 dan kelas kontrol 63,20. Analisis uji normalitas dan uji homogenitas pada kedua kelas diketahui bahwa data berdistribusi normal dan kedua kelas berasal dari kelompok yang homogen. Perhitungan hasil uji t diperoleh hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ bahwa terdapat pengaruh dari penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* terhadap hasil belajar fisika siswa. Adapun perhitungan uji t nilai pretest dan nilai posttest dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Perhitungan Uji t nilai pretest

Data Pretest	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	39,51	0,624	1,999
Kontrol	38,10		

Tabel 3. Perhitungan Uji t nilai posttest

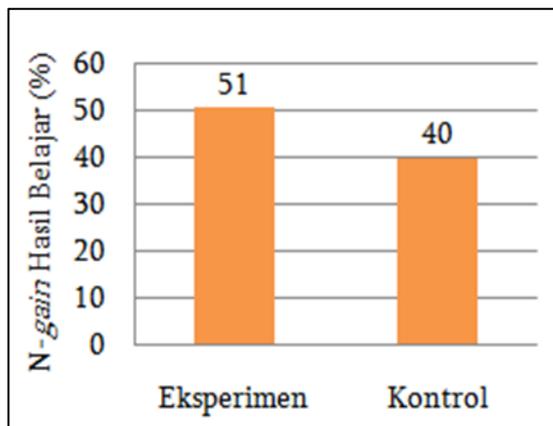
No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Interval	F	Interval	F
1	74-76	6	61-65	13
2	77-79	6	66-70	10
3	80-82	10	71-75	10
4	83-85	10	76-80	2
5	86-88	4	81-85	1
Jumlah		36	Jumlah	36
Rata-Rata		81,0	Rata-Rata	68,1
Standar Deviasi		4,0	Standar Deviasi	5,6

Hasil analisis data pada penelitian ini dengan menggunakan uji t untuk mengetahui apakah hasil belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* lebih baik dari pembelajaran

konvensional. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan akibat pengaruh hasil belajar siswa pada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe group investigation dan kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Hal ini didukung oleh hasil penelitian Astra, dkk (2015 : 78) yang menunjukkan kualitas interaksi guru-siswa, dan hasil belajar sekitar 75%. Menurut hasil, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kolaboratif penyelidikan kelompok dapat meningkatkan proses pembelajaran dan hasil belajar dalam pembelajaran fisika.

Persentase peningkatan hasil belajar di kelas eksperimen 51% sedangkan di kelas kontrol 40%, masing-masing pada kategori sedang. Rerata N-gain hasil belajar untuk kelas eksperimen lebih besar daripada rerata N-gain hasil belajar di kelas kontrol. Perbandingan rerata persentase N-gain hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Gambar 1.



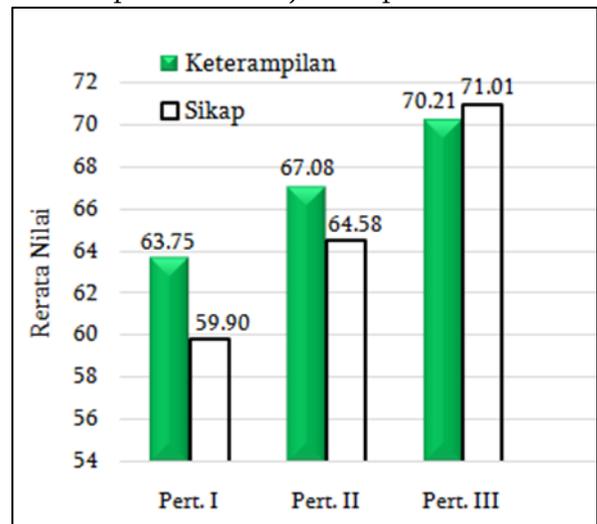
Gambar 1. Perbandingan rerata persentase n-gain hasil belajar kedua kelas

Hasil ini serta rerata N-gain hasil belajar untuk kelas eksperimen lebih besar daripada rerata N-gain hasil belajar di kelas kontrol. Hal ini memperkuat terdapat perbedaan akibat pengaruh hasil belajar siswa pada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe group investigation dan kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Penilaian keterampilan bertujuan untuk mengamati kemampuan siswa dalam melakukan percobaan selama pembelajaran dengan model

pembelajaran kooperatif tipe group investigation dengan rerata nilai seluruhnya adalah 67,01 dengan kriteria penilaian cukup aktif. Aspek keterampilan yang dinilai adalah persiapan alat dan bahan, penyusunan alat dan bahan, melakukan percobaan, membaca hasil percobaan dan mengembalikan alat dan bahan.

Perkembangan sikap siswa di kelas eksperimen mengalami peningkatan selama menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe group investigation dengan rerata nilai seluruhnya adalah 65,16 dengan kriteria penilaian cukup aktif. Aspek sikap yang dinilai adalah menunjukkan rasa ingin tahu, menyampaikan pendapat, bekerja sama, mandiri, percaya diri, dan bertanggung jawab. Rerata nilai keterampilan dan sikap siswa kelas eksperimen ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rerata nilai keterampilan dan sikap siswa kelas eksperimen

b. Pembahasan

Berdasarkan hasil telah terjadi peningkatan keterampilan dan sikap setiap pertemuan. Peningkatan keterampilan siswa semakin meningkatkan dikarenakan peneliti menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe group investigation yang difokuskan kepada penyelidikan dengan cara bereksperimen. Eksperimen merupakan salah satu metode pembelajaran yang memberi pengalaman belajar langsung pada siswa. Pembelajaran melalui kegiatan eksperimen berupa penemuan, menuntut siswa bersentuhan langsung dengan obyek yang akan dipelajari. Kegiatan ini juga mampu memberikan kondisi belajar yang dapat

mengembangkan kemampuan berpikir secara optimal. Peningkatan sikap siswa terjadi karena peneliti tidak hanya menerapkan metode eksperimen saja, tetapi juga adanya diskusi antar siswa yang mampu membuat aspek-aspek sikap siswa tiap pertemuan mengalami peningkatan. Hal ini dapat membuat rasa ingin tahu siswa meningkat sehingga dapat membantu meningkatkan hasil belajar siswa.

Model kooperatif tipe GI lebih baik dalam meningkatkan hasil belajar dalam ranah kognitif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Sejalan dengan hasil penelitian oleh Wijayanti, dkk (2015 : 230) bahwa model pembelajaran GI dengan menggunakan media flashcard dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Hal ini dapat terlihat dari meningkatnya persentase ketercapaian ketuntasan belajar siswa yaitu 29,62% pada pra siklus, menjadi 48,14% di siklus I, dan 92,59% di siklus II.

Peningkatan ini disebabkan oleh penerapan model kooperatif tipe GI, siswa melakukan penyelidikan melalui eksperimen, mereka merancang dan melakukan percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data serta mempresentasikan hasil yang telah diperoleh. Tahap-tahap kegiatan inilah yang membuat ingatan dan pemahaman siswa semakin mendalam, dapat menerapkan konsep-konsep, menganalisis, dan mengevaluasi. Penerapan model kooperatif tipe GI dilakukan secara berkelompok sehingga dalam proses investigasi siswa mampu melakukan komunikasi yang baik dengan anggota kelompok saat melakukan eksperimen yang dapat membantu meningkatkan setiap aspek keterampilan dan sikap yang ada sehingga penerapan model kooperatif tipe GI dapat mempengaruhi hasil belajar, keterampilan dan sikap siswa.

Masih ada kendala yang dihadapi selama pembelajaran berlangsung seperti penggunaan model pembelajaran yang masih baru untuk siswa sehingga membuat peneliti sulit untuk menerapkan sintaks model pembelajaran kooperatif tipe group investigation terutama pada saat melaksanakan sintaks melakukan investigasi. Pada saat melakukan investigasi banyak siswa yang tidak berperan aktif dalam

melakukan investigasi karena kurang mengerti dengan hal yang akan dikerjakan. Hal ini juga didukung oleh siswa yang belum terbiasa dalam melakukan eksperimen dalam proses pembelajaran. Saat melakukan eksperimen siswa belum benar dalam menyusun alat percobaan sehingga peneliti melihat kembali alat percobaan yang telah dibuat oleh setiap kelompok untuk melihat kebenaran dalam merancang alat percobaan. Selain itu, pada saat melakukan penelitian, guru belum melakukan pengontrolan kelas dengan baik karena pengalaman guru dalam kegiatan mengajar di kelas masih kurang sehingga menyebabkan suasana kelas yang kurang kondusif. Sejalan dengan kelemahan penelitian terdahulu oleh Wahyuni, dkk (2015 : 36) yaitu pada pengontrolan kelas, guru belum melakukan kontrol siswa dengan baik karena pengalaman guru dalam kegiatan mengajar dikelas masih kurang, sehingga banyak siswa yang bermain dan tidak berperan dalam melakukan penyelidikan serta siswa belum terbiasa melakukan percobaan sehingga belum mahir dalam merangkai alat percobaan.

Berdasarkan kendala yang dihadapi maka peneliti memberikan saran agar memperbaiki penguasaan kelas dengan baik untuk mengkondisikan suasana kelas yang baik dan dapat menerapkan sintaks model pembelajaran kooperatif tipe group investigation dengan tepat sehingga waktu menjadi efektif dan proses pembelajaran dapat terlaksana dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Hasil belajar fisika siswa setelah diberi perlakuan model pembelajaran kooperatif tipe group investigation mengalami peningkatan dibandingkan dengan hasil belajar fisika siswa yang diajarkan dengan model konvensional; (2) Model pembelajaran kooperatif tipe group investigation memberi pengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa; dan (3) Peningkatan hasil belajar siswa dengan model kooperatif tipe group investigation secara keseluruhan diperoleh 51% dalam kategori peningkatan yang sedang.

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini, maka peneliti mempunyai beberapa saran, yaitu : (1) Penerapan sintaks model pembelajaran kooperatif tipe group investigation yang belum maksimal maka peneliti atau calon guru selanjutnya hendaknya lebih menguasai sintaks pada model group investigation, agar secara langsung siswa mengalami setiap sintaks dan dapat menggunakan waktu dengan efisien; (2) Kurangnya kemampuan guru dalam mengontrol kelas maka sebaiknya peneliti atau calon guru selanjutnya memiliki pengalaman dan kemampuan yang benar dalam mengontrol kelas dengan baik sehingga tercipta suasana belajar yang kondusif; dan (3) Pengalaman siswa yang belum terbiasa melakukan eksperimen maka peneliti atau calon guru selanjutnya mampu menjelaskan secara rinci prosedur eksperimen yang benar.

DAFTAR PUSTAKA

- Astra, I.M., Wahyuni, C., dan Nasbey, H., (2015), Improvement of Learning Process and Learning Outcomes in Physics Learning by using Collaborative Learning Model of Group Investigation at High School (grade X, SMAN 14 Jakarta), *Journal of Education and Practice*, 6 (11) ; 75–79
- Hake, R. R., (1999), Analyzing Change/Gain Scores, Dept. of Physics, Indiana University ; 1
- Joyce, B., Well, M., and E Calhoun, (2009), Model – model Pembelajaran Sains (Edisi 8), Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Kurniasih, I., dan Sani, B., (2015), Ragam Perkembangan Model Pembelajaran, Kata Pena, Medan
- Slavin, R.E., (2005), Cooperative Learning, Nusa Media, Bandung
- Sudjana, N, (2009), Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung
- Susanto, A, (2013), Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar, Kencana Prenadamedia Group, Jakarta
- Wahyuni, D., Fihrin, dan Muslimin, (2015), Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation terhadap Hasil Belajar Fisika pada Siswa Kelas XI MA Alkhairaat Kalangkangan, *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 2 (1) ; 33-37
- Wijayanti, F.M., Sukarmin, dan Wiyono, E., (2015), Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Dengan Menggunakan Media Flash Card Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Dan Kemampuan Kognitif Siswa, *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPPF)*, 6 (1) ; 225-231
- Yusniati, H., dan Yusuf, M., (2016), Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation untuk meningkatkan Hasil Belajar fisika Hukum Newton tentang Gravitasi pada Siswa Kelas XI IPA1 SMA Negeri 7 Kupang, *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPPF)*, 12 (1) ; 1-13