

## Penerapan *Modeling Instruction* Dan Simulasi PhET Dalam Meningkatkan Kemampuan Menganalisis

**Hilmi Setia Hati, Sapiruddin**

<sup>1</sup>SMA Negeri 2 Selong, Jln. TGKH. Muhammad Zainuddin Abdul Madjid No. 1 Pancor Selong, Lombok Timur, NTB, 83611

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Hamzanwadi, Indonesia

Email Korespondensi: [hheditya@gmail.com](mailto:hheditya@gmail.com)

Article Info	Abstract
<p><b>Article History</b>                      Received: 13 Jan 2020                      Revised: 19 June 2020                      Published: 30 June 2020</p> <p><b>Keywords</b>                      Modeling Instruction, PhET and Ability to analyze</p>	<p><i>This study aims to describe the improvement of students' ability to analyze with the application of modeling instruction and PhET simulation media. The research method used is a quasi experimental method with one group pretest posttest design. The trial of this study was 33 class X IPA 3 SMA Negeri 2 Selong. Data collection using test instruments analyze in the form of 5 multiple choice questions, then the data are analyzed using the N-gain test. The analysis shows that N-gain analysis ability of 0.7 means that the level of improvement is in the medium criteria. Thus the application of modeling instruction and PhET simulation media can improve students' ability to analyze physics.</i></p>
<p><b>Informasi Artikel</b></p> <p><b>Sejarah Artikel</b>                      Diterima: 13 Januari 2020                      Direvisi: 19 Juni 2020                      Dipublikasi: 30 Juni 2020</p> <p><b>Kata kunci</b>                      Modeling Instruction, PhET dan Kemampuan Menganalisis</p>	
<p><b>Abstrak</b></p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan menganalisis siswa dengan penerapan modeling instruction dan media simulasi PhET. Metode penelitian yang digunakan adalah metode quasi experimental dengan <i>one group pretest posttest design</i>. Uji coba penelitian ini adalah 33 kelas X IPA 3 SMA Negeri 2 Selong. Pengumpulan data menggunakan Instrumen tes menganalisis dalam bentuk 5 soal pilihan ganda, kemudian data tersebut dianalisis dengan menggunakan uji N-gain. Hasil analisis menunjukkan N-gain kemampuan menganalisis sebesar 0,7 berarti level peningkatannya dalam kriteria sedang. Dengan demikian penerapan <i>modeling instruction</i> dan media simulasi PhET mampu meningkatkan kemampuan menganalisis siswa dalam pembelajaran fisika.</p>	
<p><b>Sitasi:</b> Hati, S.,H., Sapiruddin, S. (2020). Penerapan <i>Modelling Instruction</i> dan Simulasi PhET dalam meningkatkan Kemampuan Menganalisis. <i>Kappa Journal</i>. 4(1), 76-84.</p>	

### PENDAHULUAN

Tuntutan pembelajaran kurikulum 2013 menghendaki suatu proses pendidikan yang memberikan kesempatan bagi siswa agar dapat mengembangkan segala potensi yang dimilikinya. Potensi yang terkait dengan aspek sikap (afektif), pengetahuan (kognitif), dan keterampilan (psikomotor). Aspek-aspek tersebut dikembangkan agar dapat bermakna dalam kehidupannya dalam bermasyarakat, berbangsa, demi kesejahteraan kehidupan umat manusia. Pembelajaran kurikulum 2013 menghendaki pembelajaran yang mengarah pada pemberdayaan semua potensi siswa agar menjadi manusia yang berkompentensi dalam kehidupan.

Salah satu aspek kognitif dalam taksonomi Bloom yang menempati urutan keempat setelah pengetahuan, pemahaman, dan aplikasi adalah aspek analisis. Kemampuan berpikir analisis merupakan suatu kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa. Kemampuan

berpikir analitis ini tidak mungkin dicapai siswa apabila siswa tersebut tidak menguasai aspek-aspek kognitif sebelumnya. Menurut Sudjana, analisis merupakan tipe hasil yang kompleks karena memanfaatkan unsur pengetahuan, pemahaman dan apalikasi.

Kemampuan analitis adalah kemampuan siswa untuk menguraikan atau memisahkan suatu hal ke dalam bagian-bagiannya dan dapat mencari keterkaitan antara bagian-bagian tersebut. Menganalisis adalah kemampuan memisahkan materi (informasi) ke dalam bagian-bagiannya yang perlu, mencari hubungan antara bagian-bagiannya, mampu melihat (mengenal) komponen-komponennya, bagaimana komponen-komponen itu berhubungan dan terorganisasikan, membedakan fakta dari hayalan. Salah satu elemen yang harus selalu ada dalam kemampuan bernalar kritis ini adalah kemampuan analitis. Penalaran analitis akan banyak membantu dalam banyak olah pikir akademis, utamanya dalam mata pelajaran sains, matematika, dan membaca.

Rendahnya kemampuan siswa Indonesia dalam tiga pelajaran ini sebagaimana dilansir oleh media massa akhir-akhir ini bisa jadi disebabkan oleh rendahnya kemampuan analisis mereka. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Tri Wulan Sari,(2014). Pengaruh Model Cooperative Learning Tipe Stad Terhadap Kemampuan Analisis Siswa. Data awal terkait kemampuan analisis siswa dalam penelitian diperoleh dari SMA Negeri 6 Bandung. Tes kemampuan analisis dengan bentuk soal objektif yang dibuat sebanyak 5 soal sudah termasuk dalam kategori soal C4. Hasil tes kemampuan analisis siswa dari 95 orang Kelas XI IIS SMA Negeri 6 Bandung dengan 5 soal berbentuk C4 (Menganalisis), diperoleh sebesar 6,32% kemampuan analisis siswa berada dalam kategori Sangat Tinggi dengan frekuensi 6 orang, kemudian sebesar 22,10% kemampuan analisis siswa berada dalam kategori Tinggi dengan frekuensi 21orang, kemudian sebesar 40% kemampuan analisis siswa berada dalam kategori

Sedang dengan frekuensi 38 orang, dan sebesar 25,26% kemampuan analisis siswa berada dalam kategori Rendah dengan frekuensi 24 orang, serta sebesar 6,32% kemampuan analisis siswa berada dalam kategori Sangat Rendah dengan frekuensi 6 orang. Maka, dari hasil tes pada 95 orang siswa, disimpulkan sebanyak 68 orang siswa atau sebesar 71,58% kemampuan analisis siswa kelas XI masih rendah dan perlu ditingkatkan. Hal ini disebabkan pembelajaran menunjukkan beberapa gejala gejala diantaranya: kurang terjadinya pembelajaran siswa yang aktif dan kreatif; kurang terjadinya pembelajaran yang menyenangkan; kurangnya konsentrasi siswa dalam menerima materi di dalam kelas.

Modelling Instruction merupakan salah satu model pembelajaran sains yang melibatkan siswa aktif untuk mengatur pengetahuannya, mengembangkan model konsep sains untuk memecahkan permasalahan (Malone, 2008; Sujarwanto 2014). *Modelling Instruction* menekankan pada penguasaan konsep yang dipelajari untuk mampu diterapkan dalam memecahkan permasalahan.

Berdasarkan sintaks pembelajaran modelling instruction dapat diketahui bahwa pembelajaran berpusat pada siswa. Siswa aktif melakukan observasi, melakukan penyelidikan sehingga mampu mengkonstruksi konsep model sains dalam pembelajaran. Konstruksi konsep dapat terjadi karena dalam pembelajaran siswa memperoleh pengetahuan melalui kegiatan ilmiah. Kegiatan ilmiah mendorong siswa untuk selalu mencari tahu atau membuktikan suatu kebenaran. Kegiatan ilmiah ini dapat berupa konstruksi model fisika, mengecek kebenaran model, dan merevisi (Sujarwanto, 2014).Beberapa hasil penelitian menunjukkan pembelajaran modelling instruction dapat meningkatkan pemahaman konsep (Helmi, 2011), kemampuan memecahkan masalah (Sujarwanto et al, 2014). Hal ini dikarenakan pemahaman konsep yang diperoleh siswa dibangun melalui proses penyelidikan dan pemodelan. Siswa tidak hanya menerapkan

rumus tetapi harus memahami arti fisis dari rumus tersebut. Dengan pembelajaran ini dapat membantu siswa mengembangkan pemahaman konsep, mengaitkan antara konsep yang satu dengan konsep yang lain sehingga hal ini dapat membantu untuk memecahkan masalah yang lebih kompleks (Wells, 1995). *Modelling instruction* memberi ruang kepada siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan dan penalaran ilmiah melalui kegiatan penyelidikan dan pemodelan. Penyelidikan dan pemodelan dapat membantu siswa untuk memiliki kemampuan menguasai konsep yang baik, mengembangkan kemampuan berpikir dan memecahkan masalah.

*Modelling instruction* memberikan penekanan pada konstruksi dan penerapan model konseptual fisik fenomena sebagai aspek sentral dari belajar dan menggunakannya sebagai ilmu pengetahuan (Hestenes, 1987; Wells dkk., 1995; Hestenes, 1997). *Modelling instruction* merupakan pembelajaran yang menekankan siswa aktif mengkonstruksi konsep (Jackson dkk., 2008). Dengan demikian, *modelling instruction* merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk mampu mengkonstruksi konsep fisika dalam pembelajaran dan mampu memecahkan masalah dengan konsep yang telah dimilikinya. Esensi penggunaan *modelling instruction* dalam pembelajaran, yakni mengoreksi banyak kelemahan dari pembelajaran ceramah, fragmentasi pengetahuan, sikap pasif siswa, dan kegigihan keyakinan naif tentang dunia fisik (Jackson dkk., 2008).

Untuk memenuhi esensi tersebut maka dalam pembelajaran *modelling instruction* memiliki dua tahap pelaksanaan, yakni model development dan model deployment (Jackson dkk., 2008). Tahap model development, terdiri dari tiga, yakni pertama *Pre lab Discussion*, *Lab Investigation*, dan *Post lab discussion* sedangkan tahap model deployment bisa berupa worksheet, kuis, lab practicum, dan tes (Jackson dkk., 2008). Tahap model development; *Pre lab discussion*. Pada tahap ini siswa melakukan pengamatan atau observasi dan menggambarkan apa yang diamati. *Lab Investigation*, pada tahap ini siswa mengumpulkan data dan menganalisis data untuk membuat model. Data digunakan untuk menghasilkan representasi dari model. Model tersebut dapat berupa verbal, diagram, grafik, atau persamaan matematis. *Post lab discussion*, pada tahap ini siswa memaparkan representasi model dan mendiskusikannya di depan kelas. Pada tahap model deployment, siswa memperkuat konsep dan model yang didapat pada tahap model development. Pada tahap model deployment, siswa menggunakan model yang telah dibuat dalam pemecahan masalah fisika dapat berupa worksheet, kuis, lab practicum, dan unit test. Berdasarkan sintaks pembelajaran *modelling instruction* dapat diketahui bahwa pembelajaran berpusat pada siswa. Siswa aktif melakukan observasi, melakukan penyelidikan sehingga mampu mengkonstruksi konsep model sains dalam pembelajaran. Konstruksi konsep dapat terjadi karena dalam pembelajaran siswa memperoleh pengetahuan melalui kegiatan ilmiah. Kegiatan ilmiah mendorong siswa untuk selalu mencari tahu atau membuktikan suatu kebenaran. Kegiatan ilmiah ini dapat berupa konstruksi model fisika, mengecek kebenaran model, dan merevisi (Sujarwanto, 2014).

Simulasi *PhET* adalah suatu simulasi interaktif di internet dengan memakai bahasa pemrograman java dan flash, yang dikembangkan oleh tim dari Universitas Colorado Amerika Serikat. *PhET* telah mengembangkan serangkaian simulasi interaktif yang sangat menguntungkan dalam pengintegrasian teknologi komputer ke dalam pembelajaran. Terdapat lebih dari 50 simulasi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Simulasi tersebut terdiri dari beberapa topik fisika, kimia, bahkan matematika. Simulasi-simulasi ini mudah didapatkan, dapat dijalankan secara online dengan bantuan koneksi internet maupun

dengan cara didownload sehingga dapat dijalankan secara offline. Simulasi dirancang secara interaktif sehingga penggunaannya dapat melakukan pembelajaran secara langsung. (*The PhET Team*. 2014. *PhET* (Intective Simulations).<http://phet.colorado.edu/in/>).

*PhET* merupakan simulasi yang sangat bermanfaat untuk mengajar dan belajar fisika, dengan menekankan hubungan fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasarinya, dengan membuat model visual dan konseptual fisika, sehingga mendukung keterlibatan siswa dalam memahami konsep-konsep (Perkins, dkk, 2006). Pada penelitian yang dilakukan oleh Katherine Perkins, dkk (2006:18) tentang manfaat simulasi *PhET* untuk pembelajaran siswa didapatkan, 62% menyatakan bahwa simulasi tersebut sangat berguna bagi mereka. Dari data tersebut menunjukkan bahwa simulasi *PhET* sangat bermanfaat untuk siswa dalam memahami konsep fisika, dan membuat siswa lebih tertarik untuk mempelajari ilmu fisika. *PhET* dapat menjadi alat belajar yang sangat efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep fisika, namun simulasi *PhET* tersebut hanyalah alat tambahan dalam menjelaskan suatu konsep fisika. Tetap gurulah yang menjadi penentu keberhasilan siswa dalam memahami konsep fisika. (Wieman, 2010).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sari D. P, dkk (2013:15) dikemukakan bahwa pembelajaran IPA terpadu melalui LKS sebagai penunjang media simulasi *PhET* dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa dengan menggunakan simulasi *PhET* membantu guru lebih mudah untuk memberikan tugas yang efektif kepada siswa, sehingga siswa dapat berfikir kritis dalam memahami konsep – konsep fisika. Simulasi *PhET* dapat dengan mudah dijalankan dan interaktif, dapat menjadi sumber daya yang komprehensif berbasis penelitian bagi para pendidik, sehingga memungkinkan guru untuk menyesuaikan pemakaian dengan kondisi kelas dan tujuan pembelajaran. Proses belajar mengajar menjadi lebih produktif dan menyenangkan bagi siswa (Perkins, dkk, 2006). Rendahnya minat dan pemahaman siswa akan konsep fisika yang telah dijelaskan oleh guru dengan metode pengajaran ceramah, maka di harapkan guru dapat mengajak siswa berinteraksi langsung dengan fenomena kehidupan nyata, selain praktikum langsung di laboratorium, dapat juga dilakukan melalui media komputer dengan penggunaan simulasi *PhET* (Katherine 2011).

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini mendeskripsikan peningkatan kemampuan menganalisis siswa setelah diterapkan *modeling instruction* dan simulasi *PhET* dalam pembelajaran. Dari penelitian ini diharapkan dengan *modeling instruction* dan simulasi *PhET* dapat meningkatkan kemampuan menganalisis siswa.

## METODE

Penelitian ini adalah penelitian quasi experimental dengan one group pretest posttest design ( $O_1 \times O_2$ ). Subyek penelitian adalah 33 siswa kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Selong. Subyek penelitian terlebih dahulu diberikan tes awal berupa 5 soal pilihan ganda ( $O_1$ ) untuk mengetahui sejauh mana kemampuan menganalisis awal siswa. Selanjutnya diterapkan pembelajaran Fisika dengan menggunakan *modeling instruction* dan media simulasi PhET (X).

Sebelum mulai proses pembelajaran siswa diberikan pre test untuk melihat kemampuan awal dan sebagai data awal mengenai kemampuan menganalisis. Setelah pemberian pre test peneliti menyampaikan Kompetensi Dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi, Tujuan Pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan.

*Modelling intruction* dengan kegiatan *pre lab discution*. Kegiatan yang dilakukan peneliti pada pembelajaran usaha dan energi dengan menayangkan video tentang lomba skate board (<https://www.youtube.com/watch?v=PA43YPXe33A>) hal ini untuk meningkatkan rasa

keingintahuan siswa untuk berpikir tentang fenomena pada tayangan tersebut. Pada kesempatan ini siswa diminta membuat pertanyaan tentang tayangan video tersebut. Semua pertanyaan siswa ditulis peneliti pada papan tulis. Setelah semua pertanyaan dari siswa ditulis peneliti menyeleksi pertanyaan yang sesuai dengan materi pembelajaran. Pertanyaan-pertanyaan tersebut tidak dijawab langsung, tapi dicari jawabannya setelah berdiskusi.

Pada kegiatan penyelidikan (*lab investigation*) yaitu dengan melakukan percobaan dengan menggunakan simulasi PhET. Percobaan ini bertujuan agar mampu menganalisis energi kinetic, energi potensial dan energi mekanik. Pada umumnya siswa hanya menghafal bahwa energi potensial itu maksimal jika ketinggiannya besar, energi kinetic paling besar pada saat berada pada lintasan paling rendah, dan jumlah energi potensial dan energi kinetic nilainya tetap yang disebut dengan energi mekanik. Dengan menggunakan PhET siswa bisa menganalisis konsep energi potensial, energi kinetic, energi mekanik dan hukum kekekalan energi. Variabel bebasnya adalah massa dan variabel kontrolnya ketinggian untuk menentukan variabel kecepatan benda pada lintasan melengkung. Hasil yang diperoleh dalam kegiatan penyelidikan berupa tabel. Penyelidikan dilakukan pada lintasan licin.

Kesimpulan yang diperoleh dari percobaan skate board pada lintasan licin kecepatan skate board tidak dipengaruhi massa, sedangkan tinggi lintasan mempengaruhi besar kecepatan skate board pada saat lintasan dasar lintasan. Pada lintasan kasar skate board tidak bisa mencapai lintasan tertinggi karena energinya berubah menjadi kalor.

Setelah membuat model dalam bentuk table yang ditulis pada white board, maka hasilnya tersebut akan didiskusikan pada diskusi kelas. Jika model yang di buat sudah sesuai maka dilanjutkan pada tahap *deployment*. Tahap *deployment* yaitu dengan memberikan worksheet, quiz, *lab practicum* dan unit test. Worksheet merupakan pertanyaan-pertanyaan atau soal terkait dengan konsep yang telah diperoleh pada saat *lab investigation* untuk lintasan yang kasar. Worksheet dikerjakan secara berkelompok. Hasil pekerjaan worksheet dipaparkan di kelas. Kegiatan selanjutnya diberikan quiz. Quiz dikerjakan secara individu sehingga bertujuan untuk mengecek penguasaan konsep siswa secara individu. Worksheet dan quiz berguna untuk memantapkan pemahaman konsep siswa dengan menerapkan model yang telah dibuat pada kegiatan *lab investigation*. Setelah mengetahui kemampuan siswa secara individu, maka dilakukan lab practicum. Pada lab practicum disajikan data hasil percobaan yang berkaitan dengan penyelidikan yang telah dilakukan pada lab investigation. Hal ini bertujuan untuk mengecek kembali model yang telah dibuat. Langkah terakhir memberikan post test.

Pertanyaan pada lembar kegiatan maupun soal yang digunakan merupakan soal untuk mengukur kemampuan menganalisis dari PhET.

Variabel kemampuan menganalisis diperoleh dengan teknik tes. Pengolah data yang diperoleh menggunakan gain skor yang dicapai masing-masing siswa (Hake, 1998). Rumusan gain skor sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Selanjutnya, level peningkatan kemampuan menganalisis dihitung dengan menggunakan persamaan N-gain (Hake, 1998) dan hasilnya disesuaikan dengan kriteria pada Tabel 1

Tabel 1. Kategori N-gain

No	Batasan	Kategori
1	$g > 0,7$	Tinggi
2	$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
3	$g < 0,3$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi aktivitas guru diperoleh seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Observasi Aktivitas Guru

No.	Aspek	Skor
1	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa	4
2	Guru memotivasi siswa	4
3	Guru menjelaskan materi pembelajaran menggunakan media realita	4
4	Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar untuk mengamati dan mendiskusikan secara kelompok tentang media yang ada pada mereka	4
5	Guru membimbing kelompok belajar.	2
6	Guru memberikan waktu kepada kelompok untuk mempresentasikan hasil kelompoknya	4
7	Guru memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik	4
8	Guru mengevaluasi materi yang telah dipelajari oleh siswa	4
Jumlah Skor		30
Skor maksimum		32
Nilai		93,75

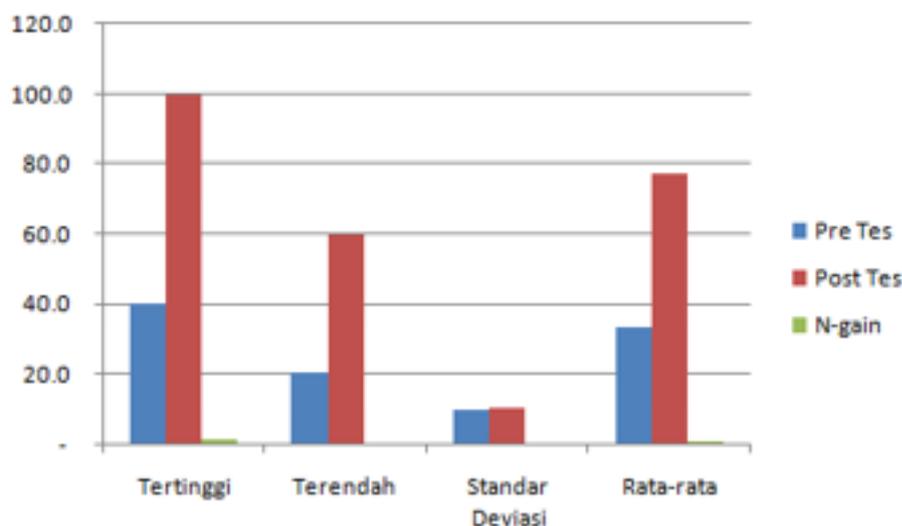
Berdasarkan tabel di atas aktivitas guru pada membimbing kelompok diperoleh skor 2, hal ini peneliti lakukan untuk mengurangi ketergantungan siswa kepada guru sehingga diharapkan siswa bisa belajar mandiri. Peneliti akan membimbing siswa jika siswa mengalami kesulitan dalam menggunakan simulasi PhET. Selain itu peneliti ingin memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan lembar kegiatan sesuai dengan persepsi mereka. Sampai sejauh mana mereka bisa berpikir dalam menyelesaikan masalah.

Hasil diskusi kelompok yang persepsinya berbeda akan menjadi bahan untuk menggali konsep bagi kelompok yang lain sehingga siswa bisa mengevaluasi mana konsep yang benar dan yang salah. Berdasarkan hasil perhitungan data penelitian mengenai hasil normal gain dari 33 siswa yang dijadikan sampel diperoleh N-gain minimum 0,3; N-gain maksimum 1,0; N-gain rata-rata 0,7. Resume hasil belajar siswa dan N-gain sebagaimana tercantum pada tabel 4.

Tabel 4. Resume Nilai Pre Tes, Post Tes dan N-gain Hasil Belajar Siswa

Resume	Kelas Eksperimen		
	Pre Tes	Post Tes	N-gain
<b>Tertinggi</b>	40	100	1.0
<b>Terendah</b>	20	60	0.3
<b>Standar Deviasi</b>	9.6	10.2	0.1
<b>Rata-rata</b>	33.3	77.0	0.7

Grafik 1. Nilai Pre Tes, Post Tes dan N-gain



Dari hasil perhitungan N-gain rata-ratanya sebesar 0,7 pada kriteria sedang, maka terjadi peningkatan kemampuan menganalisis dengan penerapan *modeling instruction* dan media simulasi PhET.

Dalam penelitian ini siswa difasilitasi untuk belajar bagaimana menganalisis dengan pertanyaan-pertanyaan dan simulasi PhET. Dengan menggunakan *modeling instruction* siswa dapat berinteraksi dengan semua siswa yang lain dan mereka bisa melihat secara langsung hasil diskusi kelompok yang lain. Jika terjadi perbedaan jawaban atau konsep maka siswa bisa beradu argumentasi sehingga ditemukan konsep yang benar. Guru hanya sebagai moderator dalam kegiatan diskusi kelas yang diatur sedemikian rupa sehingga semua siswa bisa berinteraksi. Peneliti menemukan bahwa jika dalam diskusi itu terjadi perdebatan maka akan memberikan kesan kepada siswa, sehingga konsep yang dipelajari lebih lama dalam ingatan mereka. Salah satu soal yang konsepnya diperdebatkan hanya satu orang yang salah, hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang berkesan akan memberikan kesan yang baik pada siswa tersebut. Simulasi PhET yang digunakan membantu siswa untuk menganalisis pertanyaan-pertanyaan yang ada pada lembar kegiatan. Ternyata dengan menggunakan simulasi PhET dapat meningkatkan keingintahuan siswa. Siswa merasa sedang tidak belajar karena mereka bisa bermain dengan simulasi dan tidak takut salah karena alat yang digunakannya hanya berupa permainan. Dalam pembelajaran dengan menggunakan *modeling instruction* perlu mendisain tempat duduk membentuk lingkaran, hal ini harus dilakukan sebelum pembelajaran dimulai. Untuk kelas yang jumlah siswanya banyak dan ruangnya sempit akan mengalami kesulitan mengatur tempat duduk. Selain itu penggunaan simulasi PhET perlu diinstal di laptop siswa dan perlu pengenalannya, sebelum pembelajaran dimulai semua laptop sudah terinstal dan dikenalkan kepada siswa sehingga tidak mengganggu jam pembelajaran.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa terdapat peningkatan kemampuan menganalisis siswa. Hal ini terlihat dari perolehan N-gain rata-rata 0,7 yaitu pada kriteria sedang.

## SARAN

Sebagai tindak lanjut dari hasil penelitian ini, maka dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut: Pembelajaran dengan menggunakan modelling instruction yaitu perlu mendisain tempat duduk membentuk lingkaran, hal ini harus dilakukan sebelum pembelajaran dimulai. Untuk kelas yang jumlah siswanya banyak dan ruangnya sempit akan mengalami kesulitan mengatur tempat duduk. Untuk itu harus menyiapkan ruang yang cukup representatif. Selain itu simulasi PhET perlu diinstal di laptop siswa yang sudah ada aplikasi java dan perlu pengenalannya, sebelum pembelajaran dimulai semua laptop sudah terinstal dan dikenalkan kepada siswa sehingga tidak mengganggu jam pembelajaran.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan quasi eksperimen ini dapat terselesaikan tentunya tidak terlepas adanya bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu kami dari penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi tingginya kepada: Kepala sekolah yang telah memberikan izin penelitian dan motivasi untuk menerapkan hasil pelatihan di kelas dan Siswa SMA Negeri 2 Selong khususnya kelas X IPA.2

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2016). *What Is PhET ?* [Online]. tersedia <https://phet.colorado.edu/in/about.html>. diakses pada [15 April 2019]
- Budiyono. (2014). Tuntutan pembelajaran dalam Kurikulum 2013. Diakses <http://kurikulm.blogspot.com/2014/04/tuntutan-pembelajaran-kurikulum-2013.html?m=1>
- Herdian, S.Pd, M.Pd. (2010) Kemampuan Berpikir Analitis <https://herdy07.wordpress.com/2010/05/27/kemampuan-berpikir-analitis/> diakses pada [15 April 2019]
- Jackson, J. Dukerin, L. & Hestenes, D. (2008) *Modeling Instruction: An Effective Model for Science Education*. Science Educator, 17(1), 10-17
- Jumadin, L., Hidayat, A., Sutopo, S. (2017) Pelunya Pembelajaran Modeling Instruction Pada Materi Gelombang. *Jurnal Pendidikan : Teori , Penelitian dan Pengembangan*. 2(3), 325-330
- Katherine Perkins, Emily Moore, Noah Podolefsky, Kelly Lancaster, and Christine Denison, 2011. Towards Research-based Strategies For Using PhET Simulations In Middle School Physical Science Classes, Physics education research conference.
- Perkins, K. Wendy Adams, Michael Dubson, Noah Finkelstein, Sam Reid, and Carl Wieman, Ron LeMaster, 2006. PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics. *Journal The Physics Teacher*. Vol. 44
- Sari D. P, Achmad Lutfi, Ahmad Qosyim (2013)2013. Uji coba pembelajaran IPA dengan LKS sebagai penunjang media visual PhET untuk melatih keterampilan proses, jurnal pendidikan sains e – pensa, volume 01, 15-20.
- Sari, Tri Wulan. (2014). Pengaruh Model Cooperative Learning Tipe Stad Terhadap Kemampuan Analisis Siswa. Diakses [http://repository.upi.edu/14577/4/S\\_PEK\\_10011233\\_Chapter1.pdf](http://repository.upi.edu/14577/4/S_PEK_10011233_Chapter1.pdf).
- The PhET Team 2014. PhET ( Interactive Simulations ) <http://phet.colorado.edu>

Zahara, Syarifah Rita, Yusrizal, Rahwanto, Adi (2015) Pengaruh Penggunaan Media Komputer Berbasis Simulasi Physics Education Technology (PhET) Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Statis, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 03, No.01, hlm 251-258.