

PENGARUH MEDIA PhET SIMULATIONS TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MODEL MOLEKUL SISWA SMA NEGERI 1 MAWASANGKA

Ismaun

*Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Kendari. Jl. Sultan Qaimuddin No. 17 Baruga, Kendari, Indonesia
Email: ismaun_maun@yahoo.co.id*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep pada topik model molekul dengan menggunakan media PhET Simulation. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen. Metode penelitian yang digunakan adalah pretest and posttest control group desain. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive random sampling. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik pengambilan data menggunakan tes pemahaman konsep model molekul. Uji hipotesis ini menggunakan uji t sampel independen (Independent Sample t Test) dengan menggunakan asumsi bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada pengaruh penggunaan media PhET Simulation terhadap pemahaman konsep model molekul siswa di SMA Negeri 1 Mawasangka, yaitu dibuktikan dengan taraf signifikansi $0.025 < 0.05$ sehingga H_0 ditolak.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Simulasi Interaktif PhET, Pemahaman Konsep, Model Molekul,

Abstract

This study aims to improve concept understanding on the topic of molecular models using PhET Simulation media. This type of research is quasi-experimental. The research method used is the pre test and post test control group design. The sampling technique uses purposive random sampling. This study involved two classes namely the experimental class and the control class. The data collection technique uses a test of understanding the concept of molecular models. This hypothesis test uses an independent sample t test (Independent Sample t Test) using the assumption that the data is normally distributed and homogeneous. The results of the analysis show that there is an influence of using PhET Simulation media on the conceptual understanding of the molecular model of students in Mawasangka 1 High

School, which is proven by the significance level of $0.025 < 0.05$ so that H_0 is rejected.

Keywords: Learning Media, Smulation Interactive PhET, Understanding Concepts, Molecular Models

A. PENDAHULUAN

Pembangunan sumber daya manusia (SDM) berkualitas sangat diperlukan dalam menghadapi persaingan di berbagai bidang kehidupan, terutama dapat berkompetisi dalam penguasaan dan pengembangan IPTEK. Pendidikan sains sebagai salah satu aspek pendidikan memiliki peran penting dalam peningkatan mutu pendidikan khususnya di dalam menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, yaitu manusia yang mampu berpikir kritis, kreatif, mampu dalam mengambil keputusan, dan mampu memecahkan masalah serta mampu mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam kehidupan untuk kesejahteraan umat manusia (Sastrika, Sadia & Muderawan, 2013).

Media pembelajaran secara umum adalah alat bantu proses belajar mengajar. Dengan banyaknya pengembangan dan penelitian mengenai media belajar, sudah sepatutnya guru memahami berbagai media belajar dan menerapkannya dalam proses belajar mengajar disekolah. Simulasi komputer adalah media interaktif yang merupakan kombinasi dari teks, gambar atau film yang disusun berdasarkan bahasa pemrograman untuk dapat menjelaskan sesuatu konsep, dengan perintah yang mudah di mengerti (Tolga, 2011). Media pembelajaran tersebut dapat dikembangkan dalam suatu model pembelajaran sehingga mampu memotivasi siswa dan menciptakan suatu proses belajar yang dapat mengeksplorasi wawasan pengetahuan siswa dan dapat mengembangkan makna sehingga akan memberikan kesan yang mendalam terhadap apa yang telah dipelajarinya. Arsyad (2011) mengemukakan bahwa media menunjukkan fungsi atau peranannya, yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar siswa dan isi pelajaran.

Praktek pembelajaran dalam kurikulum 2013 diorientasikan agar siswa mengembangkan sikap, keterampilan dan pengetahuan siswa. Praktek pembelajaran ini dapat tercapai dengan menggunakan pendekatan saintifik. Untuk mewujudkan terlaksananya pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifik, dibutuhkan model-model pembelajaran yang mampu menghasilkan kemampuan untuk belajar (Majid, 2012).

Model-model pembelajaran yang disarankan menekankan pada proses pencarian pengetahuan dari pada transfer pengetahuan. Suatu keyakinan bahwa pembelajaran yang sebenarnya akan terjadi melalui penemuan pribadi. Pengetahuan yang dimiliki oleh siswa akan bermakna ketika didasari dengan keingintahuan (Yulianingsih & Hadisaputro 2013). Menurut teori

perkembangan kognitif Piaget, usia SMA termasuk kedalam tahap perkembangan operasional formal. Pada tahap operasional formal, seseorang memiliki kemampuan berfikir secara abstrak dan murni simbolis dan telah memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah melalui penggunaan eksperimentasi sistematis (Trianto, 2013).

Pelajaran kimia merupakan salah satu pelajaran yang memiliki karakteristik tersendiri dan memerlukan keterampilan khusus dalam memecahkan masalah-masalah yang berupa teori, konsep, hukum dan fakta. Karakteristik khas pelajaran kimia tersebut adalah adanya tiga level representasi kimia, yaitu: level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik (Treagust, Chittleborough, & Mamiala, 2013) Banyaknya representasi yang harus dikuasai dalam pelajaran kimia, menyebabkan banyak siswa menganggap pelajaran kimia itu konsepnya abstrak dan sulit untuk dipahami, sehingga diperlukan suatu media pembelajaran melalui simulasi dengan menggunakan perangkat komputer untuk mengaplikasikan materi kimia yang sesuai dengan topik materi yang diajarkan.

Kimia merupakan ilmu sains yang lahir melalui proses laboratorium. Pembelajaran kimia tidak akan efektif tanpa ada pengalaman laboratorium yang kuat. Oleh sebab itu, harus disajikan dalam model aktivitas di dalam kelas dan laboratorium. Pembelajaran kimia yang memuat kedua komponen tersebut akan membantu siswa untuk memahami ilmu kimia seutuhnya (American Chemical Society Committee on Education, 2012).

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi menjadi potensi yang sangat besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan (Choiron, 2013). Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, media elektronik dapat menjadi solusi dari kendala yang ditemui oleh pendidik dan peserta didik saat melakukan pembelajaran dengan konten materi yang berkarakteristik abstrak. Percobaan yang sulit dilakukan di laboratorium real, yang umumnya disebabkan minimnya alat-alat praktikum yang memadai, dapat dilakukan menggunakan media laboratorium virtual yang dijalankan dengan komputer. Saregar, Sunarno, & Cari (2013) mengemukakan bahwa, tujuan penggunaan media berbasis laboratorium virtual adalah agar mempermudah mengkomunikasikan dan membangun konsep tentang konten materi fisika yang bersifat abstrak. Selain itu, peserta didik juga diharapkan mampu mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperolehnya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, penguasaan konsep yang dicapai tentunya dapat lebih bermakna dan peserta didik mempunyai tujuan yang nyata dalam mengikuti pembelajaran.

Kesulitan untuk memahami konsep-konsep kimia berhubungan dengan pemahaman yang dimiliki siswa. Pemahaman merupakan bagian dari kognitif manusia dan merupakan salah satu faktor penting dalam

belajar. Umumnya belajar kimia memerlukan banyak pemahaman konsep. Pemahaman konsep sangat diperlukan siswa, sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah yang relevan dengan konsep yang sedang dipelajari. Bila pemahaman siswa terhadap suatu konsep tidak sesuai dengan pemahaman para ahli, maka dapat dikatakan siswa mengalami miskonsepsi atau kesalahan konsep (Inayah, 2013).

Konsep-konsep yang berkaitan dengan model molekul merupakan konsep abstrak (Nahum, Mamlok-Naaman, & Hofstein, 2007). Konsep abstrak relatif sukar untuk diajarkan ataupun dipelajari karena tidak mungkin memberikan informasi-informasi tentang konsep ini melalui pengamatan langsung (Herron, Cantu, Ward, & Srinivasan, 1977). Adanya konsep-konsep abstrak tersebut dapat membuat siswa tidak banyak terlibat dalam kegiatan pembelajaran dan cenderung belajar secara hafalan. Banyaknya konsep-konsep kimia yang perlu dipelajari siswa terus berkembang sehingga dapat mengakibatkan munculnya kejenuhan siswa yang mempelajari kimia secara hafalan (Liliasari, 2011). Oleh karena rentannya topik model molekul untuk hanya sekedar dipelajari dengan cara dihafal, pembelajaran yang menekankan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa dirasa perlu dilakukan.

Penguasaan konsep siswa ternyata juga dapat ditingkatkan melalui pengembangan berpikir kritis siswa, karena guru merasakan lebih mudahnya membelajarkan kimia kepada siswa yang telah berkembang keterampilan berpikir kritisnya. Menurut Redhana dan Liliasari pembelajaran perlu dikondisikan agar siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dengan cara memberikan pengalaman-pengalaman bermakna selama pembelajaran sebab pembelajaran yang tidak menekankan pada upaya pengembangan keterampilan berpikir kritis cenderung mengkondisikan siswa ke dalam belajar hafalan yang membuat materi yang telah dipelajari menjadi sangat mudah untuk dilupakan. Salah satu cara yang mungkin dapat memberikan pengalaman-pengalaman bermakna selama pembelajaran adalah dengan membuat siswa terlibat langsung dalam mengoperasikan suatu media pembelajaran (Liliasari, 2011).

Materi dalam pembelajaran ilmu sains, hampir semua materi mengharuskan adanya kegiatan eksperimen untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Hasil penelitian ditemukan bahwa tidak semua sekolah pada pembelajaran kimia melakukan praktikum, sekolah yang tidak melakukan praktikum disebabkan karena kurangnya kesadaran guru mengenai pentingnya melakukan praktikum, kurang tersedianya alat dan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum, sehingga siswa tidak memiliki pengalaman dan pengetahuan yang diharapkan (Setiadi dan Muflika, 2012). Penelitian lain ditemukan bahwa dalam kegiatan pembelajaran masih didominasi oleh peran guru, siswa

hanya mendengarkan penjelasan guru dan hanya mementingkan ketuntasan materi tanpa memikirkan pentingnya aktivitas siswa. Hal ini membuat siswa hanya dapat menghafal konsep saja tanpa memahami konsep secara utuh, sehingga hal ini menyebabkan pemahaman konsep siswa menjadi rendah (Simbolon dan Sahyar, 2015).

Mata pelajaran kimia merupakan salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang menuntut siswa terampil untuk menerapkan konsep dan prinsip sains yang diperoleh sehingga menghasilkan siswa yang berkualitas dibidang sains itu sendiri. Kenyataan menunjukkan bahwa pembelajaran kimia masih jauh dari yang diharapkan. Hal ini dapat dilihat dari berbagai faktor baik internal maupun eksternal. Salah satu penyebabnya adalah sering kali siswa menganggap bahwa pelajaran kimia adalah mata pelajaran yang sulit dan ditakuti karena mengingat konsep kimia yang abstrak (Endryansyah, 2015).

Salah satu kendala yang ditemui siswa dalam mempelajari materi kimia pada topik model molekul adalah kesulitan dalam meramalkan gambaran 3D dan konsep dasar yang berkaitan dengan model molekul yang merupakan konsep yang abstrak (Nahum, dkk, 2007). Salah satu cara yang mungkin dapat memberikan pengalaman selama pembelajaran adalah dengan membuat siswa terlibat dalam mengoperasikan suatu media pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di SMA Negeri 1 Mawasangka, ditemukan sejumlah data bahwa materi model molekul sesuai kurikulum 2013 (K13) diajarkan pada siswa kelas X program peminatan MIA₁-MIA₄, pembelajaran materi kimia masih menggunakan metode ceramah, belum disiapkan bahan/media pembelajaran yang bisa membuat siswa terlibat langsung dalam pembelajaran, khususnya materi model molekul.

Gagne dan Briggs berpendapat bahwa media pembelajaran adalah alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri dari antara lain buku, *tape recorder*, kaset, video kamera, film, *slide*, foto, gambar, grafik, *televise* dan komputer. Media pembelajaran merupakan sebagai alat-alat grafis, *photografis*, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Azhar, 2004).

Media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau isi pelajaran, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan siswa, sehingga dapat mendorong proses belajar mengajar (Ibrahim dan Syaodih, 2003). Simulasi Interatif PhET (*Physic Education Technology*) molecule shapes (PhET MS) adalah salah satu media pembelajaran dari hasil pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang dikembangkan oleh Universitas Colorado. Media PhET Simulation mampu menampilkan gambaran partikel-partikel kimia yang

tidak tampak oleh mata dalam model simulasi interaktif sehingga dapat membantu pemahaman siswa dalam meramalkan model molekul (Perkins, Lancaster, Loeblein, Parson, & Podolefsky, 2010). Dalam media PhET Simulation pada topik model molekul memungkinkan siswa dapat berperan aktif dalam pembelajaran, sehingga dapat memberikan pengalaman dalam menggambarkan model molekul.

PhET MS merupakan simulasi kimia interaktif yang memiliki topik model molekul berdasarkan teori tolakan pasangan elektron valensi (VSEPR) di sekeliling atom pusat. PhET MS menampilkan simulasi model-model molekul dengan tampilan grafis secara tiga dimensi. Tampilan tiga dimensi dari simulasi dapat membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam membayangkan gambaran tiga dimensi dari model molekul, serta dapat memperdalam pemahaman siswa mengenai konsep model molekul. (Liliyasi, 2011) menyatakan bahwa melalui tampilan tiga dimensi dari simulasi, penguasaan konsep model molekul dapat ditingkatkan.

Dalam upaya memperbaiki proses pembelajaran agar lebih efektif dan fungsional, maka fungsi media pembelajaran sangat penting untuk dimanfaatkan. Pemakaian media dalam proses pembelajaran dimaksudkan untuk mempertinggi daya cerna siswa terhadap informasi atau materi pembelajaran yang diberikan. Pada penelitian ini, fokus kajian dititik beratkan pada materi model molekul dengan menggunakan media simulasi interaktif PhET sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.

B. METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini *Quasi Eksperimen* dengan *Pre-test and Post-test Control Group Desain*. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, kedua kelas tersebut akan diberi perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen akan diberi perlakuan dengan mengajar menggunakan media PhET Simulation, sedangkan kelas kontrol diajarkan tanpa menggunakan media PhET Simulation.

Teknik pengambilan sampel ini *Purposive Sampling* tehnik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel dalam penelitian ini yaitu kelas Xprogram peminatan MIA₂ sebagai kelas kontrol dan kelas Xprogram peminatan MIA₃ sebagai kelas eksperimen. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes awal (*pre test*) dan terakhir (*posttest*). *Pretest* adalah test sebelum menggunakan media PhET Simulation dalam pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui berapa pemahaman konsep model molekul siswa sebelum diberi perlakuan. *Posttest* adalah tes setelah menggunakan media PhET Simulation untuk melihat pengaruh pemahaman konsep model molekul siswa akibat adanya perlakuan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Deskriptif Pemahaman Konsep Model Molekul

Pada analisis deskriptif data yang diolah yaitu data pada kelas eksperimen X MIA₃ yaitu pemahaman konsep model molekul yang dilakukan menggunakan media PhET simulation sedangkan pada kelas kontrol X MIA₂ yang dilakukan tanpa menggunakan media PhET simulation. Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran tentang skor pemahaman konsep siswa peserta didik yang diperoleh berupa skor tertinggi, skor terendah, skor rata-rata (*mean*) dan standar deviasi yang bertujuan untuk mengetahui gambaran umum tentang perbandingan pemahaman konsep siswa yang menggunakan media PhET simulation dan tanpa menggunakan media PhET simulation.

Berdasarkan hasil deskriptif, diperoleh data pemahaman konsep model molekul siswa dengan menggunakan menggunakan media PhET Simulation (kelas eksperimen) baik sebelum dan sesudah diberi perlakuan disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1
Deskripsi Pemahaman Konsep Model Molekul Kimia Kelas Eksperimen

Kelas Ekperimen	N	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Standar deviasi	Perbedaan
Pre Test	24	21.00	76.00	47.95	15.36	235.95
Post Test	24	60.00	92.00	77.29	8.12	66.04

Berdasarkan hasil analisis Tabel 1 di atas, terlihat bahwa rata-rata pemahaman konsep model molekul *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen berbeda. Nilai *posttest* siswa tidak menunjukkan kenaikan yang signifikan, rata-rata nilai *posttest* siswa sudah yang memenuhi nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yaitu 70, ada 21 dari 24 siswa atau sekitar 87.5 % yang sudah memenuhi kriteria ketuntasan, dan nilai rata-rata *posttest* lebih tinggi dari *pretest* dengan nilai rata-rata masing-masing 77.29 dengan nilai tertinggi 92.00 dan terendah 60.00 dan *pretest* 47.95 dengan nilai tertinggi 76.00 dan terendah 21.00. Selanjutnya untuk standar deviasi sebelum diberikan perlakuan sebesar 15.36 dengan variansi 235.95 sedangkan setelah diberikan perlakuan sebesar 8.12 dengan variansi 66.04. Selanjutnya data pemahaman konsep model molekul siswa dengan tidak menggunakan media PhET Simulation (kelas kontrol) baik sebelum dan sesudah diberi perlakuan disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2
Deskripsi Pemahaman Konsep Model Molekul Kimia Kelas Kontrol

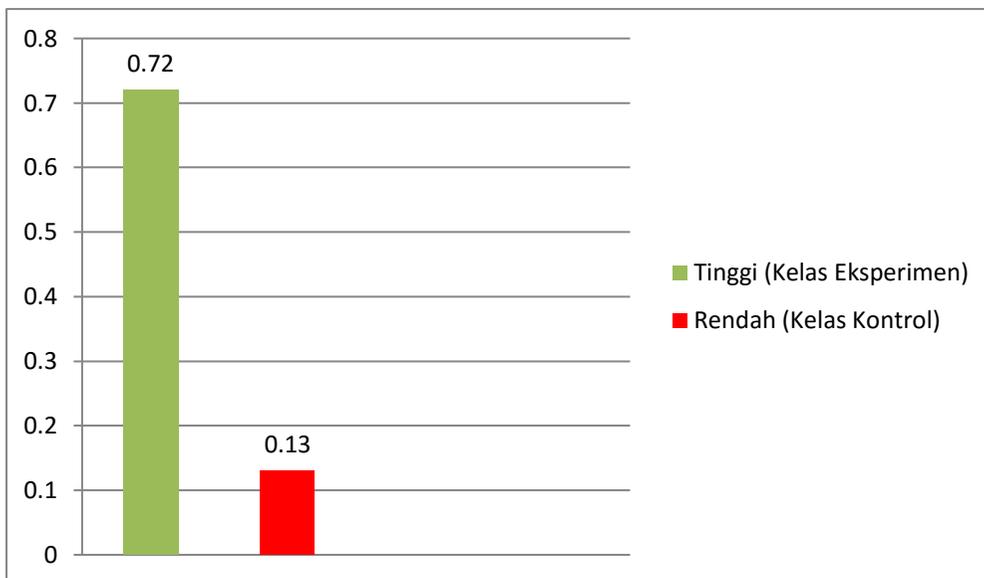
Kelas Kontrol	N	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Standar deviasi	Perbedaan
Pre Test	25	14.00	72.00	44.52	15.41	237.67
Post Test	25	50.00	86.00	67.36	8.54	72.99

Berdasarkan hasil analisis Tabel 2 di atas, terlihat bahwa rata-rata pemahaman konsep model molekul pada kelas kontrol baik *pretest* dan *posttest* juga berbeda. Perubahan nilai *posttest* siswa tidak menunjukkan kenaikan yang signifikan, rata-rata nilai *posttest* siswa sudah yang memenuhi nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yaitu 70, hanya 14 dari 25 siswa atau sekitar 56% yang belum memenuhi kriteria ketuntasan, dan rata-rata nilai *posttest* lebih tinggi dari *pretest* dengan nilai rata-rata masing-masing 67.36 dengan nilai tertinggi 86.00 dan terendah 50.00 dan *pretest* 44.52 dengan nilai tertinggi 72.00 dan terendah 14.00. Selanjutnya untuk standar deviasi sebelum diberikan perlakuan sebesar 15.41 dengan variansi 237.67 sedangkan setelah diberikan perlakuan sebesar 8.54 dengan variansi 72.99. Setelah pembelajaran selesai dilaksanakan, diberikan *post test* dengan soal yang sama untuk mendapatkan nilai *gain* untuk melihat peningkatan pemahaman konsep siswa pada topik model molekul. Nilai yang diperoleh diolah menjadi *gain* ternormalisasi agar terlihat peningkatan yang diperoleh oleh peserta didik. Nilai rata-rata, *gain*, N-*gain* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3
Rata-Rata Nilai Pemahaman Konsep Model Molekul Kimia

Kelas	Pre Test	Post Test	Gain	N-Gain	Interpretasi N-Gain
Kontrol	45	67	0.33	0.13	Rendah
Eksperimen	48	77	0.18	0.72	Tinggi

Data Tabel 3 di atas menunjukkan nilai rata-rata *pretest* pemahaman konsep model molekul siswa pada topik model molekul sebelum dilaksanakan pembelajaran pada kelas kontrol adalah 45, selanjutnya meningkat pada *posttest* dengan rata-rata nilai 67. Lebih lanjut *gain* yang diperoleh bernilai 0.334, sedangkan N-*gain* menunjukkan peningkatan pemahaman konsep dengan nilai 0.13 berkategori rendah ($g \leq 0.3$). Nilai rata-rata *pretest* pemahaman konsep model molekul siswa pada topik model molekul sebelum dilaksanakan pembelajaran pada kelas eksperimen adalah 48, selanjutnya meningkat pada *posttest* dengan rata-rata nilai 77. Lebih lanjut *gain* yang diperoleh bernilai 0.18, sedangkan N-*gain* menunjukkan peningkatan pemahaman konsep dengan nilai 0.72 berkategori tinggi ($g > 0.7$).



Gambar 1 Diagram Pemahaman Konsep Model Molekul

Berdasarkan data nilai hasil belajar dari kelas kontrol maupun eksperimen, peningkatan pemahaman konsep model molekul siswa post test kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini terlihat pada rata-rata nilai pretest ke post test siswa yang belajar dengan pembelajaran model media PhET Simulation. Nilai rata-rata post test siswa yang belajar dengan pembelajaran model media PhET Simulation sebesar 77, sedangkan siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional memiliki nilai rata-rata 67, sehingga selisih rata-rata post test kelas eksperimen dan kontrol sebesar 10.

Penentuan peningkatan pemahaman konsep model molekul siswa terkait bagaimana pemahaman terhadap konsep materi yang abstrak pada topik model materi juga terlihat pada *N-gain* yang menunjukkan peningkatan pemahaman konsep model molekul siswa setelah pembelajaran yang dilakukan pada kelas eksperimen memiliki rata-rata 0.727 dengan kriteria *N-gain* termasuk kategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol memiliki kriteria *N-gain* termasuk kategori rendah dengan rata-rata nilai *N-gain* sebesar 0.132. Berdasarkan nilai *N-gain* yang diperoleh pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, dapat ditarik kesimpulan bahwa *N-gain* kelas eksperimen $>$ *N-gain* pada kelas kontrol.

Siswa yang tuntas berjumlah 21 orang siswa dan siswa yang tidak tuntas berjumlah 3 orang siswa dengan nilai antara 64 sampai 68 untuk kelas eksperimen, sedangkan untuk kelas kontrol tingkat pemahaman konsep model molekul siswa yang tuntas berjumlah 11 orang siswa dan siswa yang tidak tuntas berjumlah 14 orang siswa dengan nilai antara 50

sampai 65. Berdasarkan KKM di SMA Negeri 1 Mawasangka untuk mata pelajaran kimia di kelas X program peminatan MIA yaitu 70,00. Maka pemahaman konsep model molekul siswa yang memperoleh nilai 70,00 sampai di atas 70,00 dapat dikatakan tuntas. Sedangkan pemahaman konsep model molekul siswa yang memperoleh nilai dibawah 70 dapat dikatakan tidak tuntas karena tidak mencapai 70,00.

Berdasarkan pada pemahaman konsep model molekul siswa kelas X SMA Negeri 1 Mawasangka Tahun Ajaran 2018/2019 semester 1, siswa yang belum tuntas ada 17 orang dari 49 siswa. Setelah digunakan media PhET Simulation, dari 24 siswa kelas X MIA₃ (kelas eksperimen) SMA Negeri 1 Mawasangka, jumlah siswa yang tuntas adalah sebanyak 21 orang siswa. Berdasarkan data tersebut pemahaman konsep model molekul meningkat yaitu dari 4 siswa yang tuntas menjadi 21 siswa dan mengalami penurunan tingkat ketidaktuntasannya dari 20 siswa yang tidak tuntas menjadi 3 siswa. Tuntasnya kelas X MIA₃ (kelas eksperimen) terjadi karena penerapan pembelajaran dengan media PhET Simulation, dengan demikian dapat dikatakan bahwa pembelajaran tersebut berpengaruh terhadap pemahaman konsep model molekul siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan.

2. Pengujian Hipotesis

Analisis inferensial adalah teknik analisis data yang digunakan untuk menentukan sejauh mana kesamaan antara hasil yang diperoleh dari suatu sampel dengan hasil yang akan didapat pada populasi secara keseluruhan. Jadi analisis inferensial membantu peneliti untuk mencari tahu apakah hasil yang diperoleh dari suatu sampel dapat digeneralisasi pada populasi. Melalui analisis inferensial kita dapat mengetahui apakah hipotesis dalam penelitian ini diterima atau ditolak. Dalam analisis inferensial, terdapat beberapa tahap analisis yang menjadi prasyarat untuk melakukan analisis uji hipotesis yaitu analisis uji normalitas data dan analisis uji homogenitas data. Analisis uji normalitas data dimaksudkan untuk mengetahui apakah data pemahaman konsep model molekul yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak, sedangkan analisis homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah kedua kelompok data memiliki variansi yang homogen atau tidak setelah melalui syarat uji normalitas dan homogenitas maka dilanjutkan dengan uji hipotesis (Sangila & Safaria, 2017).

Uji persyaratan untuk melakukan analisis yang pertama adalah uji normalitas. Uji normalitas ini menggunakan One Sample Shapiro Wilk *Test* dengan taraf signifikansi 0.05. Hasil uji normalitas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5
Hasil Uji Normalitas Data pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Perhitungan Pemahaman konsep model molekul	Sig. 0.05		Keterangan
	Kontrol	Eksperimen	
Pre Test	0.475	0.369	Normal
Post Tes	0.334	0.189	Normal
N-gain	0.132	0.727	Normal

Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil uji normalitas pada level signifikansi 0.05 nilai *pretest*, *posttest*, dan N-gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah berdistribusi normal ($Sig > 0.05$).

Uji homogenitas data menggunakan uji *Levene* dengan taraf signifikansi 0.05. Hasil uji homogenitas data pada kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6.
Hasil uji homogenitas data pada kelas Kontrol dan Eksperimen

Perhitungan Pemahaman Konsep Model Molekul	Sig. 0.05	Keterangan
Gain	0.996	Homogen
N-Gain	0.237	Homogen

Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas pada level signifikansi 0.05 pada nilai *pretest*, gain dan N-gain untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah homogen ($Sig > 0.05$). Uji homogenitas secara umum digunakan sebagai syarat dalam uji perbedaan rata-rata seperti uji t sampel independen, uji anova dan uji mann whitney.

Dalam penelitian ini, uji hipotesis menggunakan uji t sampel independen (*Independent Sample t Test*). Uji t ini menggunakan asumsi bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Uji t dilakukan setelah melakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji t digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan pemahaman konsep model molekul antara dua kelompok sampel yang tidak berhubungan.

Karena data berdistribusi normal dan variansnya homogen maka untuk menguji perbedaan peningkatan media pembelajaran *PhET* terhadap pemahaman konsep pada topik model molekul dan yang mendapat pendekatan konvensional digunakan rumus uji t sampel independen (*Independent-Sample t Test*). Rumusan hipotesis statistik yang diuji adalah:

$$H_0 : \mu_2 \leq \mu_1$$

$$H_1 : \mu_2 > \mu_1$$

Dengan:

$$\mu_1 = \text{Rata-rata } pretest \text{ pemahaman konsep siswa kelas kontrol}$$

$$\mu_2 = \text{Rata-rata } pretest \text{ pemahaman konsep siswa kelas eksperimen}$$

Kriteria yang digunakan untuk uji hipotesis terkait menolak atau menerima H_0 berdasarkan p -value atau *significance*(sig). Kriteria tersebut adalah jika nilai signifikan < 0.05 , maka H_0 ditolak dan jika nilai signifikan ≥ 0.05 maka H_0 diterima.

Tabel 7
Hasil Analisis Data Pretest (Uji Perbedaan Rata-rata Pree Test Pemahaman Konsep Model Molekul siswa Pada Kedua Kelas)

	Levene's test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)
Pemahaman Konsep Model Molekul	0.015	0.903	-0.782	47	0.438

Berdasarkan Tabel 7 di atas, terlihat bahwa nilai signifikansinya sebesar 0.438 ini berarti lebih besar dari alfa 0.05. Sehingga H_0 diterima, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan *pretest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Selanjutnya menguji hipotesis peningkatan pemahaman konsep model molekul untuk kedua kelas.

Rumusan hipotesis statistik yang diuji adalah:

$$H_0 : \mu_2 \leq \mu_1$$

$$H_1 : \mu_2 > \mu_1$$

Dengan:

μ_1 = Rata-rata gain pemahaman konsep siswa kelas kontrol

μ_2 = Rata-rata gain pemahaman konsep siswa kelas eksperimen

Tabel 8
Hasil Analisis Peningkatan Pemahaman Konsep Model Molekul

	Levene's test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Pemahaman Konsep Model Molekul	0.000	0.996	-2.310	47	0.025

Berdasarkan hasil analisis Tabel 8 di atas, nilai sig. p -value lebih kecil dari alfa 0.05 yaitu 0.025 sehingga H_0 ditolak. Maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan media PhET Simulation terhadap pemahaman konsep model molekul siswa di SMA Negeri 1 Mawasangka.

Analisis uji hipotesis penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran media PhET Simulation memberikan pengaruh terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan media PhET Simulation dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model konvensional berdasarkan perbedaan mean kedua kelas tersebut. Pemahaman konsep model molekul kelas

eksperimen berpengaruh karena pada pembelajaran dengan pendekatan media PhET Simulation yang menjadi pusat pembelajaran adalah siswa dengan mengkaitkan hal yang berkaitan dengan topik model molekul, misalnya pasangan elektron ikatan (PEI), pasangan elektron bebas (PEB), hubungan tolakan antara PEB-PEB, hubungan tolakan antara PEB-PEI, dan hubungan tolakan antara PEI-PEI serta nilai Islam yang ada di dalamnya. Adanya usaha mengemukakan isu-isu terkait materi pelajaran yang sedang terjadi di masyarakat mendorong siswa untuk mencari jawaban atau memecahkan masalah yang diakibatkan oleh isu tersebut. Sehingga pemahaman konsep model molekul lebih baik dibandingkan kelas kontrol/pembelajaran konvensional.

Pemahaman konsep merupakan salah satu aspek yang perlu mendapatkan perhatian di dalam pembelajaran karena akan berujung pada hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa diorientasikan sebagai refleksi untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa maupun penguasaan siswa terhadap suatu materi (Sastrika, dkk 2013). Pemahaman konsep kimia kelas eksperimen pertama lebih baik daripada kelas eksperimen kedua menandakan bahwa tugas proyek membuat siswa dapat lebih memahami materi yang dipelajari. Proyek tersebut membuat siswa lebih aktif dalam belajar dan mereka juga dituntut untuk mencari dan membaca lebih banyak materi untuk menyelesaikan tugas proyek tersebut. Hal tersebut membuat siswa memiliki lebih banyak pengetahuan karena mereka mendapatkan materi dari berbagai sumber (Dewi, 2012).

Pengajuan masalah ini berkaitan dengan kemampuan guru memotivasi siswa melalui perumusan situasi yang menantang sehingga siswa dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah. Pada pendekatan media PhET Simulation, siswa kelas eksperimen dalam belajar difasilitasi dengan kegiatan diskusi kelas, mereka menjadi cukup aktif dalam bertanya, mendiskusikan materi sebagai sumber masalah berdasarkan lembar kerja peserta didik (LKPD) dan lembar kerja diskusi siswa (LKDS) bersama teman sekelasnya dan menjawab soal latihan yang ada di LKPD dan LKDS.

Disamping itu, materi kimia pada topik model molekul bersifat abstrak dan cukup banyak permasalahan yang dapat dikaitkan dalam memahami konsepnya. Melalui pendekatan media PhET Simulation yang menghubungkan antar teori dan aplikasi komputer, maka siswa dalam kelas menjadi lebih tenang untuk memahami dan memecahkan masalah yang ada pada topik model molekul dengan menggunakan pendekatan media PhET Simulation. Manfaat bagi siswa terhadap penggunaan media PhET Simulation adalah siswa menjadi mudah memahami materi pelajaran, mereka tidak hanya menguasai konsep materi tapi bisa mengaplikasikan dalam model 3D. Topik model molekul juga

memberikan kontribusi pengetahuan pada siswa bahwa konsep-konsep yang terkandung dapat dipahami dan terjadi di sekitar masyarakat. Pada akhirnya kebaikan konsep materi akan membawa mereka berpikir bahwa segala sesuatu yang terjadi selalu berhubungan sebagaimana unsur media PhET Simulation. Hal ini membuktikan bahwa dalam penelitian ini pembelajaran dengan pendekatan media PhET Simulation mempunyai pengaruh positif terhadap pemahaman konsep dan pemahaman konsep model molekul.

Sebaliknya, pada siswa kelas kontrol mereka lebih banyak mendengarkan penjelasan dari guru kemudian mencatat dan mengerjakan latihan-latihan yang diberikan. Walaupun sebenarnya siswa kelas kontrol juga cukup aktif dalam bertanya dan mengerjakan latihan soal. Jadi, perlulah ada pembaharuan pembelajaran dalam menggunakan dan menentukan pendekatan pembelajaran untuk mempengaruhi siswa berdasarkan materi yang diajarkan sebagaimana proses pembelajaran yang menggunakan media PhET Simulation pada kelas eksperimen.

Hasil temuan pada penelitian ini sejalan dengan penjelasan bahwa keberhasilan pembelajaran tidak hanya melihat dari pemahaman konsep model molekul yang dicapai siswa tetapi juga dari segi prosesnya, pemahaman konsep model molekul pada dasarnya merupakan akibat dari proses belajar. Ini berarti bahwa optimalnya pemahaman konsep model molekul siswa tergantung pula pada proses belajar siswa dan proses mengajar guru (Sudjana, 2015) dan pernyataan Finkelstein (2006) yang menyatakan bahwa 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. Wieman (2010) mengemukakan bahwa Simulasi PhET disediakan untuk membantu siswa memahami konsep bentuk molekul yang tidak dapat dibayangkan. Simulasi ini memudahkan siswa untuk mempelajari konsep tanpa harus melakukan percobaan di laboratorium. Melalui simulasi PhET siswa diharapkan lebih paham mengenai materi yang diajarkan.

Simulasi PhET merupakan situs yang menyediakan simulai pembelajaran kimia untuk kepentingan pengajaran dikelas atau dapat digunakan untuk kepentingan individu. Tujuan dari simulasi PhET ini untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam memahami konsep siswa. Oleh karena itu, simulasi PhET didesain sedemikian rupa untuk menarik perhatian siswa agar terlibat aktif dalam membangun pemahaman konsep pada topik bentuk molekul.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan media PhET Simulation terhadap pemahaman

konsep model molekul siswa di SMA Negeri 1 Mawasangka, yang ditunjukkan dengan nilai N-gain sebesar 0.13 berkategori rendah ($g \leq 0.3$) untuk kelas kontrol dan pada kelas eksperimen nilai N-gain menunjukkan peningkatan pemahaman konsep dengan nilai 0.72 berkategori tinggi ($g > 0.7$) dengan taraf signifikansi $0.025 < 0.05$.

DAFTAR PUSTAKA

- American Chemical Society Committee on Education.(2012). *ACS Guidelines and recommendations for the teaching of high school chemistry*. Washington, DC: The American Chemical Society.
- Arsyad, A., 2011. *Media Pembelajaran*. Bandung : Afabeta.
- Azhar, A. (2004). *Media pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Perkasa.
- Choiron, M. (2013). *Memanfaatkan media ICT dalam pembelajaran*. Diakses dari <http://www.teknologi.kompasiana.com/terapan/2013/11/28/memanfaatkan-media-ict-dalam-pembelajaran.614758>
- Dewi, N. K. A. M. P., (2012). Penerapan model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa kelas VIII E pada mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi SMP Negeri 3 Singaraja semester genap Tahun Ajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika*, 1(4), 2252-9063.
- Ekayani, P. (2017). *Pentingnya penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan prestasi belajar siswa*. Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Ganesha. Singaraja.
- Endryansyah, M.(2015). Pengaruh penerapan media pembelajaran PhET (Physics Education Technology) simulation terhadap pemahaman konsep model molekul siswa kelas X Titl pada standar kompetensi mengaplikasikan rangkaian listrik di SMKN 7 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 04(02), 407-414.
- Finkelstein, N. (2006). Hightech tools for teaching Physics: The Physics education technology project. *Merlot journal of online learning and teaching*. Vol. 2 (3): 110-121
- Herron, J. D., Cantu, L. L., Ward, R., & Srinivasan, V. (1977). *Problems associated with concept analysis*. Paper for Associate Professor of

- Science Education. 185-199. Indiana: Department of Chemistry Purdue University.
- Ibrahim, R. & Syaodih, N. S. (2003). *Perencanaan pengajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Inayah, I. (2003). *Studi miskonsepsi pembelajaran Kimia siswa kelas II semester gasal MAN Yogyakarta I Tahun Ajaran 2002/2003*. Jurusan Tadris Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah IAIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Liliasari. (2011). *Pengembangan keterampilan generik Sains untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik*. Makalah Semnas UNNES 2011. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Majid, A. (2012). *Perencanaan pembelajaran: Mengembangkan standar kompetensi guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nahum, T. L., Mamlok-Naaman, R., and Hofstein, A. (2007). Developing a new teaching approach for the chemical bonding concept aligned with current scientific and pedagogical knowledge. *Science Education*, 579-603.
- Perkins, K., Lancaster, K., Loeblein, P., Parson, R., & Podolefsky, N. 2010. *PhET interactive simulations: New tools for teaching and learning Chemistry*. Boulder: University of Colorado.
- Sangila, M. S., & Safaria, S. A. (2017). Pengaruh model pembelajaran ARIAS dan Problem Based Learning terhadap pemahaman konsep model molekul Matematika siswa SMP ditinjau dari gaya kognitif. *Jurnal Al-Ta'dib*, 10(1), 37-54.
- Saregar, A., Sunarno, W., & Cari, C. (2013). Pembelajaran Fisika kontekstual melalui metode eksperimen dan demonstrasi diskusi menggunakan multimedia interaktif ditinjau dari sikap ilmiah dan kemampuan verbal siswa. *Jurnal Inkuiri*, 2(02).
- Sastrika, I. A. K., Sadia, W., & Muderawan, I. W. (2013). Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia dan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 3(1), 2.

- Setiadi, R. & Muflika, A. A. (2012). Eksplorasi pemberdayaan courseware simulasi PhET untuk membangun keterampilan proses sains siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 17(2), 258-270.
- Simbolon, D. H., & Sahyar. (2015). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis eksperimen riil dan laboratorium virtual terhadap pemahaman konsep model molekul Fisika siswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 21(3), 299-315.
- Sudjana, N. (2015). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tolga GOK, 2011. The Effects of computer simulations on students' learning, *International Journal on New Trends in Education and Their Implications* /www.ijonte.org.
- Treagust, D.F., Chittleborough, G.D. and Mamiala, T.L (2013). The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations. *International Journal of Science Education*, 25, 1353-1369.
- Trianto. (2013). *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif: Konsep, landasan dan implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Wieman, Carl & Adam, W. K. 2010. Teaching Physics Using PhET Simulations. *The Physics Teacher* Vol. 48
- Yulianingsih, U. & Hadisaputro, S. (2013). Keefektifan pendekatan student centered learning dengan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan pemahaman konsep model molekul. *Chemistry in Education*, 149-155.