

**PENGARUH SIMULASI KOMPUTER *PhET* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA
TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA
KELAS XI MA NW PERIAN**

**THE INFLUENCE OF *PhET* COMPUTER SIMULATION AS A LEARNING MEDIA OF PHYSIC
FOR MOTIVATION AND LEARNING OUTCOME AT PHYSIC
GRADE XI MA NW PERIAN**

Muh. Salman Al-Parisi, Muhammad Taufik, Syahrial Ayub

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Matram

Jalan Majapahit No. 62 Mataram

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh simulasi komputer *PhET* terhadap motivasi dan hasil belajar fisika siswa kelas XI MA NW Perian. Penelitian dilakukan pada kelas XI IPA-1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA-2 sebagai kelas eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah desain kelompok *non-ekuivalen* dengan *pretest* dan *posttest*. pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur motivasi siswa adalah rubrik penilaian sedangkan untuk mengukur hasil belajar siswa adalah tes hasil belajar. Hasil penelitian diperoleh rata-rata motivasi belajar sebesar 86,33 untuk kelas eksperimen dan rata-rata sebesar 67,76 untuk kelas kontrol. Rata-rata hasil belajar untuk kelas eksperimen diperoleh sebesar 81,71 dan rata-rata sebesar 68,94 untuk kelas kontrol. Berdasarkan uji hipotesis untuk mengetahui pengaruh media simulasi Komputer *PhET* terhadap motivasi belajar dengan menggunakan uji-t, didapatkan perbandingan t_{hitung} dan t_{tabel} pada taraf signifikan 5% dan $dk = 36$ yakni $2,36 > 2,03$ yang menunjukkan adanya pengaruh simulasi Komputer *PhET* terhadap motivasi belajar. Hasil uji hipotesis untuk melihat pengaruh media simulasi Komputer *PhET* terhadap hasil belajar dengan menggunakan uji-t, dimana uji tersebut menghasilkan perbandingan t_{hitung} dan t_{tabel} pada taraf signifikan 5% dan $dk = 36$ yakni $2,23 > 2,03$ yang menunjukkan adanya pengaruh simulasi Komputer *PhET* terhadap hasil belajar. Hasil uji hipotesis untuk melihat pengaruh simulasi Komputer *PhET* terhadap motivasi dan hasil belajar dilakukan dengan uji manova. Hasil uji menunjukkan perbandingan F_{hitung} dan F_{tabel} pada taraf signifikan 5% serta dk pembilang 20 dan dk penyebut 16 sebesar $29,84 > 2,28$, sehingga disimpulkan bahwa media simulasi Komputer *PhET* berpengaruh terhadap motivasi dan hasil belajar.

Kata kunci: media simulasi Komputer *PhET*, motivasi belajar, hasil belajar

ABSTRACT: This research purposes to know the influence of *PhET* computer simulation for students' motivation and students' learning outcome at grade XI MA NW Perian. The research was conducted in two class with grade XI IPA-1 as control class and grade XI IPA-2 as experiment class. The research design use is non-equivalent group design with pretest and posttest. In collecting sample, the writer used purposive sampling technique. The instrument of the research which is used to asses students' motivation is rubric assessment while to asses learning outcome is the result test . The result of the research, were In average for the learning motivation where there 86,33 for experiment class and the average is 67,76 for control class. The average for the learning outcome for experiment class as 81,71 and the average is 68,94 for control class. Based on hypotesis test to know the influence of *PhET* simulation media for learning motivation with used t test, founded produce the compassion between $t_{counting}$ and t_{table} at sygnificant 5% and $dk = 36$ that is $2,36 > 2,03$ that showing there are influence of *PhET* simulation for learning motivation. The hypotesist test outcome to see the influence of *PhET* computer simulation for learning outcome by used t test, where that test produce the compassion between $t_{counting}$ and t_{table} at sygnificant 5% and $dk = 36$ that is $2,23 > 2,03$ that showing there are influence of *PhET* computer simulation for learning outcome. The result of hypotesist test to see the influence between *PhET* computer simulation for motivation and learning outcome by used manova test. The result produce the comparison between $F_{counting}$ and F_{table} at sygnificant 5% and dk numerator is 20 and dk denominator is 16 as $29,84 > 2,28$, so it can be concluded that *PhET* computer simulation media can influence the motivation and learning outcome.

Key Words: *PhET* computer simulation media, learning motivation, learning outcome

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan alam khususnya bidang fisika, berisi konsep-konsep yang membutuhkan pemahaman tinggi. Metode belajar dalam menyampaikan materi sangat berpengaruh terhadap pemahaman siswa pada materi yang disampaikan, tentunya akan berpengaruh juga pada tanggapan siswa terhadap mata pelajaran itu sendiri. Kurangnya inovasi dalam pembelajaran akan berdampak pada proses pembelajaran yang monoton. Hal ini menyebabkan motivasi belajar siswa menjadi lemah sehingga turut berdampak pada kurangnya hasil belajar siswa.

Rendahnya hasil belajar siswa seperti yang terjadi di MA NW Perian. Hasil belajar pada sekolah rata-ratanya hanya mampu mencapai nilai dibawah 70, dimana nilai tersebut merupakan nilai standar ketuntasan minimum. Hasil belajar di sekolah tersebut belum bisa dikatakan tuntas. Hasil belajar yang minim disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya faktor siswa, faktor guru, dan faktor sarana. Faktor *internal* siswa berkaitan dengan motivasi belajar siswa yang dipengaruhi oleh tanggapan siswa terhadap mata pelajaran itu sendiri. Faktor ini tidak terlepas dari faktor *external* yang mencakup kedua faktor yang telah disebutkan di atas, yakni faktor guru dan faktor sarana.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu adanya media pembelajaran yang inovatif guna mengatasi hal tersebut. Media pembelajaran itu sendiri secara fisika dapat disebut media pembelajaran fisika yang dapat didefinisikan sebagai alat bantu yang digunakan sebagai penyalur informasi dalam bentuk materi fisika dari pengirim ke penerima yang bertujuan instruksional atau maksud-maksud pengajaran. Media pembelajaran fisika harus mampu menginterpretasikan materi yang akan disampaikan. Media hendaknya dapat dimanipulasi, dapat didengar, dan dapat dibaca. Media dapat berupa teks cetak, gambar (chart), fotografi, audio, visual, komputer, serta simulasi dan game. Banyak manfaat yang diberikan media pembelajaran kepada siswa, termasuk dalam peningkatan keahaman siswa terhadap materi yang diajarkan (Asmara, 2015). Media simulasi dapat dibuat menggunakan simulasi komputer berupa *PhET* misalnya.

Media animasi *Software PhET* adalah salah satu media komputasi yang di dalamnya terdapat ada sub-sub file yang dapat dipilih sendiri dan ditampilkan suatu materi yang bersifat abstrak (Nurhayati, Fadilah, dan Mutmainnah, 2014). Komputer dapat membuat konsep-konsep yang abstrak menjadi konkret dengan visualisasi statis

dan dinamis menjadi lebih menarik terutama fisika yang merupakan konsep abstrak, maka animasi dapat memudahkan penyerapan materi fisika oleh pengguna (Viajayani, Radiyono, dan Rahardjo, 2013). Sehingga penggunaan teknologi informasi dan multimedia menjadi sebuah cara yang efektif dan efisien dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Yusuf (2010). Perkembangan teknologi informasi menyediakan kesempatan untuk membangun dan menggunakan animasi komputer untuk pembelajaran yang berorientasi pada representasi mikroskopik, misalnya memvisualisasikan proses-proses abstrak yang mustahil dilihat atau dibayangkan (Gunawan, Harjono, dan Sutrio, 2015).

Efektifitas peningkatan hasil belajar oleh media simulasi komputer ini, salah satunya disebabkan karena motivasi belajar yang dapat ditimbulkan oleh media simulasi tersebut. Motivasi dapat diartikan sebagai daya penggerak yang telah menjadi aktif. Motivasi dapat juga dikatakan serangkaian usaha untuk menyediakan kondisi-kondisi tertentu, sehingga seseorang mau dan ingin melakukan sesuatu, dan bila ia tidak suka, maka akan berusaha untuk meniadakan atau mengelakkan perasaan tidak suka itu (Sardirman, 2016).

Motivasi dan belajar dalam dunia pendidikan adalah dua hal yang saling mempengaruhi. Belajar adalah perubahan tingkah laku secara relatif permanen dan secara potensial terjadi sebagai hasil dari praktik atau penguatan (*reinforced practice*) yang dilandasi tujuan untuk mencapai tujuan tertentu. Motivasi belajar dapat timbul karena faktor *intrinsik*, berupa hasrat dan keinginan berhasil, dorongan kebutuhan belajar, dan harapan akan cita-cita. Sedangkan faktor ekstrinsiknya adalah adanya penghargaan, lingkungan belajar yang kondusif, dan kegiatan belajar yang menarik (Uno dan Hamzah, 2016).

Hakikat motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa-siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku, pada umumnya dengan beberapa indikator atau unsur yang mendukung. Indikator motivasi belajar dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (1) adanya hasrat dan keinginan berhasil; (2) adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar; (3) adanya harapan dan cita-cita masa depan; (4) adanya penghargaan dalam belajar; (5) adanya kegiatan yang menarik dalam belajar; (6) adanya lingkungan belajar yang kondusif, sehingga memungkinkan seseorang siswa dapat belajar dengan baik (Uno dan Hamzah, 2016).

Indikator atau unsur pendukung motivasi dapat dimunculkan dengan berbagai teknik. Salah satu dari sekian banyak teknik motivasi yang dapat dilakukan dalam pembelajaran adalah dengan menggunakan simulasi dan permainan. Baik simulasi maupun permainan merupakan proses yang sangat menarik bagi siswa. Suasana yang sangat menarik menyebabkan proses belajar menjadi bermakna secara afektif atau emosional bagi siswa (Uno dan Hamzah, 2016).

Motivasi dapat diukur dengan berbagai cara, misalnya, melalui observasi langsung, penilaian skala oleh individu lain, dan pelaporan diri. Penilaian skala oleh individu lain, dimana motivasi diukur dengan meminta para pengamat melakukan penilaian skala terhadap siswa pada berbagai karakteristik yang mengindikasikan motivasi. Salah satu keuntungan penilaian skala oleh individu lain adalah pengamat memungkinan bersikap lebih objektif terhadap siswa (Schunk, Pintrich, dan Meece, 2012).

Seperti yang telah dipaparkan, motivasi belajar memiliki hubungan yang erat dengan pencapaian siswa misalnya dalam hal hasil belajar. Hasil belajar itu sendiri dapat berupa ranah psikomotor, sikap, maupun kognitif (Jufri, 2013).

Penjabaran di atas dapat disimpulkan mengenai dugaan pengaruh simulasi komputer *PhET* sebagai media pembelajaran fisika memiliki pengaruh yang signifikan baik terhadap motivasi belajar maupun hasil belajar itu sendiri. Dapat dikatakan, motivasi belajar yang tinggi akan mempengaruhi hasil belajar menjadi lebih baik, begitu juga sebaliknya, hasil belajar yang tinggi dapat mempengaruhi tingkat motivasi belajar menjadi lebih tinggi pula.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain penelitian adalah kelompok *non-ekuivalen*. Adapun bentuk rancangan penelitian kelompok *non-ekuivalen* dengan *pre-test* dan *post-test* (*untreated kontrol group with pretest-and posttest design*) adalah sebagai berikut (Setyosari, 2015).

Tabel 1 Rancangan Penelitian *Non-ekuivalen* dengan *Pre-test* dan *Post-test*

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-----	O ₄

(Setyosari, 2015).

Keterangan:

X : Perlakuan berupa penerapan media simulasi komputer.

O₁ : *Pre-test* untuk mengukur kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen.

O₂ : *Post-test* untuk hasil belajar fisika siswa setelah diterapkan media simulasi komputer yakni simulasi *PhET*.

O₃ : *Pre-test* untuk mengukur kemampuan awal siswa pada kelas kontrol.

O₄ : *Post-test* untuk mengukur hasil belajar fisika siswa dengan diberikan perlakuan model belajar yang biasa diterapkan di sekolah.

Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 26 Agustus sampai dengan 10 September 2017 bertempat di MA NW Perian yang terletak di Desa Perian, Kecamatan Montong Gading, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Subjek penelitian adalah kelas IPA-1 sebagai kelas kontrol dan kelas IPA-2 sebagai kelas eksperimen. Kedua, kelas diberikan perlakuan berbeda yakni pada kelas eksperimen berupa penggunaan media simulasi komputer dan kelas kontrol dilakukan proses belajar yang biasa dilakukan di sekolah. Langkah terakhir yakni pemberian tes akhir untuk mengukur hasil belajar siswa. Untuk mengukur motivasi dilakukan dengan pemberian skala oleh pengamat pada saat proses pembelajaran berlangsung.

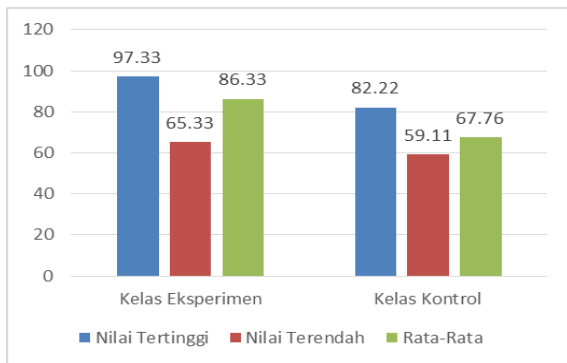
Pengolahan dan analisis data penelitian dilakukan dengan menggunakan operasi statistik. Analisis motivasi dan hasil belajar dalam pengolahan dan analisis data hasil penelitian menggunakan uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Sedangkan uji hipotesis penelitian dianalisis menggunakan uji parametris yaitu uji-t dan uji manova. Uji beda (uji-t) dengan *two tail test* atau uji dua pihak menggunakan *Separated Varians* dan *Polled Varians* (Sugiyono, 2015). Pengujian hipotesis dilakukan dengan menguji H₀ pada taraf signifikan 5% dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

HASIL PENELITIAN

Hasil Penelitian Motivasi Belajar

Hasil penelitian menunjukkan kedua kelas adalah homogen dengan nilai terdistribusi normal. Proses penilaian motivasi belajar dilakukan sejak awal proses pembelajaran. Penilaian motivasi belajar dilakukan oleh penilai yakni guru mata pelajaran di sekolah tersebut dengan menggunakan rubrik penilaian yang telah disusun oleh peneliti. Nilai motivasi belajar siswa dari nilai tertinggi,

nilai terendah, dan nilai rata-rata ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1 Perbandingan Nilai Motivasi Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Gambar tersebut menunjukkan perolehan nilai untuk kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol baik nilai terendah, tertinggi, maupun nilai rata-rata. Data tersebut juga menunjukkan pengaruh media simulasi komputer *PhET* memiliki pengaruh terhadap motivasi belajar yang ditunjukkan oleh nilai hasil uji-t dengan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,36987 > 2,0315$. Sedangkan menurut hasil uji-t dengan SPSS 16 dapat dilihat pada data tabel 2 berikut.

Tabel 2 Hasil Uji t Data Motivasi Belajar Menggunakan SPSS 16

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.577	.453	6.735	36	.000	17.923363	2.661111	12.526381	23.320346
	Equal variances not assumed			6.923	35.937	.000	17.923363	2.589043	12.672221	23.174505

Penolakan H_0 pada uji menggunakan aplikasi ini terjadi apabila nilai sig. (2-tailed) menghasilkan angka $<$ dari 0,05. Berdasarkan data tabel di atas, terlihat nilai sig. (2-tailed) memiliki nilai sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga berada pada daerah penolakan H_0 .

Pengaruh Simulasi Komputer Terhadap Hasil Belajar

Tes hasil belajar diberikan sebanyak dua kali, yaitu tes pertama untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan tes kedua untuk melihat pengaruh media belajar yang diberikan. Data kemampuan awal dan kemampuan akhir siswa untuk nilai tertinggi dan terendah serta rata-rata hasil belajar kedua kelas untuk tes awal dan tes akhir ditunjukkan pada tabel 3.

Berdasarkan data tabel 3, kedua kelas memiliki perbedaan yang cukup jauh. Kelas eksperimen memiliki kemampuan awal yang lebih rendah dibandingkan dengan kelas kontrol. Masing-masing kelas memiliki kenaikan rata-rata yang sangat berbeda dari keadaan awal dan setelah

diberikan perlakuan. Data tes awal yang menunjukkan kelas eksperimen yang rendah, setelah diberikan perlakuan mengalami kenaikan yang lebih dibanding kelas kontrol. Kenaikan ini menjadikan kelas eksperimen jauh lebih unggul dari kelas kontrol.

Tabel 3 Hasil Tes Awal dan Tes Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Jenis Tes	Kelas					
	Eksperimen			Kontrol		
	X_{max}	X_{min}	\bar{X}	X_{max}	X_{min}	\bar{X}
Pre-Test	52	8	24,76	56	12	30,58
Post-Test	96	68	81,71	84	60	68,94

Setelah data di atas diuji normalitas dan homogenitasnya, kedua kelas tersebut memiliki nilai yang homogen dalam hasil belajar, serta penyebaran nilainya terdistribusi dengan normal.

Data tersebut setelah diuji hipotesisnya memiliki nilai uji-t dengan hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,2321 > 2,0315$ sehingga H_0 ditolak (H_0 : Tidak terdapat pengaruh simulasi komputer sebagai media pembelajaran fisika terhadap hasil belajar fisika siswa kelas XI MA NW Perian). Melihat

hasil perhitungan ini, terdapat kesamaan hasil pada pengujian kembali menggunakan SPSS 16. Penolakan H_0 juga terjadi seperti halnya data motivasi sebelumnya. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4 Hasil Uji t Data Hasil Belajar Menggunakan SPSS 16

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	3.008	.091	4.528	36	.000	12.773	2.821	7.052	18.494
	Equal variances not assumed			4.662	35.880	.000	12.773	2.740	7.216	18.331

Penolakan H_0 dilihat dari nilai sig. (2-tailed) dimana nilainya $0,000 <$ dari $0,05$. Nilai ini menunjukkan bahwa ada pengaruh simulasi komputer *PhET* terhadap hasil belajar siswa kelas XI MA NW Perian.

Pengaruh Simulasi Komputer *PhET* terhadap Motivasi dan Hasil Belajar

Dalam mengukur dua variabel terikat secara bersamaan yaitu motivasi dan hasil belajar, digunakan uji manova dengan nilai F_{hitung} sebesar 29,84. Pada taraf signifikan 5% serta dk pembilang = 20 dan dk penyebut = 16 didapatkan nilai F_{tabel} sebesar 2,28. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada tabel 5 terlihat bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, sesuai prasyarat uji-F maka H_0 (Tidak

terdapat pengaruh simulasi komputer *PhET* sebagai media pembelajaran fisika terhadap motivasi dan hasil belajar fisika siswa kelas XI MA NW Perian) **ditolak**. Berdasarkan hasil perhitungan uji manova di atas, dapat disimpulkan bahwa simulasi komputer *PhET* berpengaruh terhadap kedua variable terikat yakni motivasi belajar dan hasil belajar sehingga H_{a3} (terdapat pengaruh simulasi komputer *PhET* sebagai media pembelajaran fisika terhadap motivasi dan hasil belajar fisika siswa kelas XI MA NW Perian) **diterima**.

Penerimaan hipotesis alternatif diperkuat dengan penghitungan kembali menggunakan SPSS 16. Hasil perhitungan uji manova dengan menggunakan SPSS 16 dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 5 Hasil Uji Hipotesis untuk Motivasi dan Hasil Belajar

Kelas	Jumlah Siswa (n)	α	T^2	F_{hitung}	F_{tabel}
Eksperimen	21	0,05	61,3	29,8	2,28
Kontrol	17	0	8	4	

Tabel 6 Hasil Uji Hipotesis Dengan Uji Manova Menggunakan SPSS 16

Multivariate Tests ^b							
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Squared Eta
Intercept	Pillai's Trace	.989	1.638E3 ^a	2.000	35.000	.000	.989
	Wilks' Lambda	.011	1.638E3 ^a	2.000	35.000	.000	.989
	Hotelling's Trace	93.578	1.638E3 ^a	2.000	35.000	.000	.989
	Roy's Largest Root	93.578	1.638E3 ^a	2.000	35.000	.000	.989
Model	Pillai's Trace	.654	33.065 ^a	2.000	35.000	.000	.654
	Wilks' Lambda	.346	33.065 ^a	2.000	35.000	.000	.654
	Hotelling's Trace	1.889	33.065 ^a	2.000	35.000	.000	.654
	Roy's Largest Root	1.889	33.065 ^a	2.000	35.000	.000	.654
a. Exact statistic							
b. Design: Intercept + Model							

Berdasarkan tabel 6 terlihat adanya pengaruh yang signifikan dari variabel bebas terhadap kedua variabel terikat sekaligus. Dengan kategori pengujian jika nilai sig. lebih kecil dari 0,05, maka terdapat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Terlihat bahwa nilai signifikan untuk kedua model kurang dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan adanya pengaruh yang signifikan antara perlakuan terhadap nilai motivasi dan hasil belajar fisika siswa kelas XI MA NW Perian.

PEMBAHASAN

Pengaruh Simulasi Komputer *PhET* terhadap Motivasi Belajar Siswa

Pengambilan data motivasi belajar pada masing-masing kelas diperoleh dengan cara melihat aktivitas peserta didik dan dinilai menggunakan rubrik penilaian motivasi. Penilaian motivasi berdasarkan indikator-indikator yang terbagi menjadi enam indikator. Keenam indikator ini antara lain senang mencari dan memecahkan masalah soal-soal, tekun menghadapi tugas, ulet menghadapi kesulitan, menunjukkan kepedulian dan minat terhadap bermacam-macam masalah, lebih senang bekerja mandiri, dan dapat mempertahankan pendapatnya.

Berdasarkan enam indikator di atas, kelas eksperimen memperoleh persentase pencapaian 86,24% dimana nilai tersebut lebih tinggi 18% dari kelas eksperimen yang memperoleh persentase 68,24%. Nilai tersebut apabila digolongkan berdasarkan indikator, pada kelas eksperimen untuk ranah senang mencari dan memecahkan masalah soal-soal mencapai persentase 86,14%, tekun menghadapi tugas 92,86%, ulet menghadapi kesulitan 86,03%, menunjukkan kepedulian dan

minat terhadap bermacam-macam masalah 81,27%, lebih senang bekerja mandiri 84,13%, dan dapat mempertahankan pendapatnya 80,48%. Kelas kontrol memperoleh persentase dibawah perolehan kelas eksperimen untuk keenam indikator yaitu untuk ranah senang mencari dan memecahkan masalah soal-soal mencapai persentase 72,16%, tekun menghadapi tugas 71,76%, ulet menghadapi kesulitan 71,18%, menunjukkan kepedulian dan minat terhadap bermacam-macam masalah 58,04%, lebih senang bekerja mandiri 63,33%, dan dapat mempertahankan pendapatnya 67,45%.

Berdasarkan persentase di atas, simulasi komputer lebih merangsang siswa pada ketekunannya, diikuti senang mencari dan memecahkan masalah, dan ulet menghadapi kesulitan. Data hasil penilaian tersebut menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki motivasi belajar yang lebih dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan motivasi ini dikarenakan adanya perbedaan perlakuan berupa penerapan media simulasi komputer *PhET* yang menampilkan peristiwa yang sering siswa alami ke dalam bentuk animasi bersama dengan perhitungannya. Siswa dalam hal ini lebih cepat memahami dan menemukan konsep fisika. Situasi ini menjadikan ketertarikan siswa terhadap fisika lebih dari biasanya. Simulasi komputer selain mampu menyederhanakan suatu hukum atau teori, juga mampu merubah pandangan siswa terhadap mata pelajaran fisika yang awalnya sulit menjadi menarik dan mudah dimengerti.

Pada saat melakukan penelitian, terdapat Kendala pada pengoprasian simulasi komputer. Siswa di sekolah tersebut rata-rata belum terlalu familiar dengan penggunaan komputer, siswa masih harus diajari terlebih dahulu menggunakan

komputer terutama pada penggunaan simulasinya. Beranjak dari masalah tersebut, penggunaan simulasi komputer ini disandingkan dengan panduan guna mempermudah siswa serta memungkinkan seluruh siswa melakukan kegiatan belajar secara merata. Kendala ini menyebabkan rata-rata pencapaian motivasi kedua kelas tidak terlalu jauh sehingga kedua kelas secara perhitungan menghasilkan data homogen.

Uji hipotesis yang dilakukan pada data tersebut diperoleh nilai uji-t data motivasi belajar dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,37 > 2,03$ maka dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh simulasi komputer *PhET* terhadap motivasi belajar siswa.

Hasil yang serupa juga didapat dengan pengujian hipotesis yakni uji t menggunakan SPSS 16. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Hasil ini lebih kecil dari 0,05 dimana apabila nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Pengujian ini bertujuan untuk mengoreksi kembali kemungkinan kesalahan hitung pada perhitungan manual serta menguatkan uji sebelumnya yakni uji dengan perhitungan manual. Berdasarkan hasil uji SPSS 16 tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa simulasi komputer *PhET* berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa.

Beberapa penelitian juga menunjukkan hasil positif terhadap motivasi, baik itu penelitian berupa pengujian pengaruh ataupun pengembangan simulasi komputer itu sendiri. Penelitian ini dapat memperkuat penelitian sebelumnya, seperti pemaparan Yulianto dan Haryana (2016) dalam penelitian pengembangan simulasi interaktif menyatakan bahwa aplikasi simulasi interaktif telah diuji, terbukti dapat meningkatkan ketertarikan terhadap fisika. Selain itu, peneliti ini juga searah dengan penelitian Harijadi dan Sulisworo (2014) dimana pembelajaran fisika dengan metode simulasi komputer lebih efektif meningkatkan aktivitas belajar siswa dibandingkan dengan kelas kontrol. Aktivitas belajar dan motivasi belajar tidak bisa dipisahkan karena termasuk bagian dari motivasi. Nurhayati, Fadilah, dan Mutmainnah, (2014) juga mengatakan pada penelitian yang serupa bahwa penggunaan media simulasi *PhET* dapat memberikan pengalaman menarik kepada siswa saat proses pembelajaran, membuat pelajaran lebih menarik karena dengan simulasi tersebut siswa dapat belajar sambil bermain.

Pengaruh Simulasi Komputer *PhET* terhadap Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar pada penelitian ini hanya mengukur kemampuan pada ranah kognitif saja.

Data hasil belajar siswa didapat dari tes awal dan tes akhir berupa soal pilihan ganda yang diberikan sebelum dan setelah media simulasi komputer diterapkan. Berdasarkan data tes awal siswa, hasil belajar siswa masih menunjukkan pencapaian yang kurang maksimal. Rata-rata pada kedua kelas didapat sebesar 24,76 untuk kelas eksperimen dan 30,59 untuk kelas kontrol. Setelah diuji kembali, terdapat peningkatan hasil yang terlihat pada kedua kelas. Peningkatan pada kedua kelas tersebut tidaklah sama, kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibanding dengan kelas kontrol. Perbedaan ini terjadi akibat dari perbedaan perlakuan yang diberikan pada kedua kelas dimana kedua kelas diterapkan model belajar yang sama akan tetapi pada kelas eksperimen digunakan media simulasi komputer berupa simulasi *PhET*.

Berdasarkan analisis hasil belajar untuk tes akhir, kelas eksperimen memperoleh rata-rata nilai sebesar 81,71 dengan nilai tertinggi 96 dan nilai terendah 68. Kelas kontrol hanya mampu mencapai rata-rata nilai sebesar 68,94 dengan nilai tertinggi 84 dan nilai terendah 60. Meskipun tidak terlalu jauh perbedaan yang diperoleh sehingga kedua kelas menghasilkan perhitungan homogen, namun terdapat perbedaan yang cukup tinggi pada pencapaian individu siswa. Hal ini terjadi akibat kendala yang sama dengan penjelasan pada ranah motivasi belajar. Seluruh siswa pada kelas eksperimen tidak semuanya familiar dengan penggunaan komputer. Akibat adanya kendala tersebut, untuk beberapa siswa terjadi dualisme fokus. Selain fokus pada materi di simulasi, siswa juga berfikir dalam penggunaan komputer. Meskipun simulasi dilengkapi panduan agar semua siswa memungkinkan melalui langkah yang sama, kendala tersebut mengakibatkan rata-rata perolehan kelas eksperimen tidak terlalu jauh dengan kelas kontrol karena semua siswa masuk dalam perhitungan rata-rata. Perhitungan statistik pada kedua data memiliki data yang terdistribusi normal dan hasil uji homogenitas menunjukkan hasil homogen untuk kedua kelas.

Pengaruh simulasi komputer pada penelitian ini jika dijabarkan berdasarkan sub materi, setiap sub materi terdapat perbedaan peningkatan. Perbedaan peningkatan ini tentunya tidak terlepas dari penggunaan simulasi komputer tersebut. Data tes awal untuk sub materi gerak linier mencapai perolehan ketuntasan sebesar 38,1 %, sub materi gerak melingkar sebesar 31,6 %, dan terakhir pada sub materi gerak parabola sebesar 5,36 %. Apabila kita melihat pencapaian ketuntasan pada tes akhir, ada perbedaan dimana sub materi

gerak linier mencapai ketuntasan 80,2 %, sub materi gerak melingkar sebesar 74,5 %, dan sub materi terahir yakni sub materi gerak parabola sebesar 86,9%. Peningkatan untuk ketiga sub materi tersebut terdapat perbedaan, dimana untuk sub materi gerak linier naik sebesar 42,1%, untuk sub materi gerak melingkar meningkat sebesar 42,9%, dan untuk sub materi gerak parabola meningkat sebesar 81,54%.

Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat bahwa peningkatan paling efisien ada pada sub materi gerak parabola. Simulasi komputer *PhET* memiliki andil besar terhadap pemahaman siswa pada materi gerak parabola karna pada simulasi komputer mampu memvisualisasikan bagaimana benda bergerak dengan gerak parabola. Sub materi gerak linier berada pada peringkat terahir berdasarkan data tersebut. Untuk gerak linier, materi lebih kepada teori dan gerak sederhana sehingga simulasi komputer kurang bagus apabila digunakan pada materi yang sejenis dengan materi tersebut. Simulasi komputer pada penelitian ini bagus pengaruhnya apabila digunakan pada materi gerak parabola dan gerak melingkar.

Terdapat beberapa penelitian lain yang searah dan dapat menguatkan penelitian ini, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Nurhayati, Fadilah, dan Mutmainnah, (2014) tentang simulasi *PhET*, ia menemukan bahwa menerapkan pembelajaran dengan metode demonstrasi berbantuan media simulasi *PhET* dalam materi listrik dinamis pada kelas X Madrasah Aliyah Negeri 1 Pontianak dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Yulianto dan Haryana (2016) juga memaparkan bahwa penelitiannya tentang aplikasi simulasi interaktif kinematika bahwa aplikasi tersebut mampu menerapkan kemampuan dalam memahami konsep fisika, memakai rumus, membaca grafik, serta meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data uji statistik yang dilakukan Sari, Darmadi, dan Saehana (2015) disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar fisika antara kelompok siswa yang mengikuti model pembelajaran *discovery* berbantuan simulasi komputer dengan model konvensional pada siswa kelas XI IPA SMA Negeri 7 Palu.

Pengaruh Simulasi Komputer *PhET* terhadap Motivasi dan Hasil Belajar

Pada hipotesis sebelumnya, kedua variabel yaitu motivasi belajar dan hasil belajar dibahas secara terperinci dimana pengaruh simulasi di ukur terpisah. Pada hipotesis ini, simulasi akan diukur

pengaruhnya terhadap kedua variable sekaligus. Mengukur dua variabel terikat sekaligus maka digunakan uji-Manova. Syarat utamanya dalam pengujian ini adalah data normal dan homogen. Berdasarkan hasil hitung manual uji manova didapatkan bahwa nilai F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} yaitu $29,84 > 2,28$ dengan taraf signifikan sebesar 5% serta dk pembilang = 20 dan dk penyebut = 16, sehingga H_0 dapat ditolak. Artinya bahwa dengan menggunakan media simulasi komputer *PhET* mampu memberikan pengaruh terhadap motivasi dan hasil belajar siswa kelas XI MA NW Perian.

Perhitungan menggunakan aplikasi SPSS 16 sebagai data pendukung juga menunjukkan hasil serupa. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan aplikasi SPSS 16 tabel *Multivariate Test*, terlihat bahwa nilai signifikansi untuk model kurang dari 0,050. Dengan kategori pengujian jika nilai sig. < 0,050 H_0 ditolak, sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh simulasi komputer *PhET* sebagai media pembelajaran fisika terhadap motivasi dan hasil belajar fisika siswa kelas XI MA NW Perian.

Penelitian ini mampu menguatkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hikmayanti, Saehana, dan Muslimin, (2015) dimana hasil belajar siswa yang mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* menggunakan simulasi lebih tinggi dari siswa yang mendapatkan model pembelajaran konvensional dengan metode demonstrasi. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Sari, Darmadi, dan Saehana, (2015) dimana terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar fisika antara kelompok siswa yang mengikuti model pembelajaran *discovery* berbantuan simulasi komputer dengan model konvensional pada siswa kelas XI IPA SMA Negeri 7 Palu. Keaktifan siswa yang menggunakan simulasi komputer juga dipaparkan oleh Harjadi dan Sulisworo (2014) dimana diperoleh skor rata-rata kelas eksperimen adalah 29.43 atau efektifitas 58.87% dan skor rata-rata kelas kontrol 28.63 atau perolehan efektifitas 57.27%. Aktifitas merupakan perwujudan dari adanya motivasi belajar.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh simulasi komputer *PhET* sebagai media pembelajaran fisika terhadap motivasi belajar siswa kelas XI MA NW Perian, terdapat pengaruh simulasi komputer *PhET* sebagai media pembelajaran fisika terhadap hasil belajar siswa kelas XI MA NW Perian, dan terdapat pengaruh simulasi komputer *PhET*

sebagai media pembelajaran fisika terhadap motivasi dan hasil belajar siswa kelas XI MA NW Perian.

REFRENSI

- Asmara, A.P. 2015. “pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Audio Visual Tentang Pembuatan Koloid” *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*. Vol 15, (2), 157.
- Gunawan, Harjono, A., dan Sutrio. 2015. “Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Konsep Listrik Bagi Calon Guru” *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. Vol 1, (1), 9-14.
- Harijadi dan Sulisworo D. 2014. “Efektivitas Pembelajaran Simulasi Komputer Pra Eksperimen untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar di SMP Negeri 1 Ponorogo” *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI Jeteng & DIY*. Edisi Khusus, 225-229.
- Hikmayanti, I., Saehana, S., dan Muslimin. 2015. “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Menggunakan Simulasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gerak Lurus Kelas VII MTs Bou” *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*. Vol 3, (3), 57-61.
- Jufri, A. W. 2013. *Belajardan Pembelajaran Sains*. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Nurhayati, Fadilah S., dan Mutmainnah. 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*. Vol 4, (2), 1-7.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., dan Meece, J. L. 2012. *Motivasi dalam Pendidikan : Teori, Penelitian, dan Aplikasi Edisi Ketiga*. Jakarta: Indeks.
- Sari, N., Darmadi, I. W., dan Saehana, S. 2015. “Perbedaan Hasil Belajar Fisika Antara Siswa Yang Belajar Melalui Model Pembelajaran *Discovery* Berbantuan Simulasi Komputer Dengan Model Konvensional di SMA Negeri 7 Palu” *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*. Vol 3, (4), 12-16.
- Setyosari, P. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenada media Group.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Viajayati E. R., Radiyono Y., dan Rahardjo D. T. 2013. “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan *Macromedia Flash Pro 8* pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor” *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 1, (1), 144-155.
- Uno dan Hamzah B. 2016. *Teori motivasi dan pengukurannya. Analisis di bidang pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yulianto E. dan Haryana S. K. . 2016. “Simulasi Kinematika Interaktif (Studi Kasus : Balai Diklat Meterologi)” *Jurnal Computech & Bisnis*. Vol 10, (1), 1-10.
- Yusuf, M. 2010. “Peningkatan Hasil Belajar Matematika Siswa Melalui Lembar Kerja (LKS) Interaktif Berbasis Komputer di SMA Muhammadiyah 1 Palembang” *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 4, (2), 34-44.