

## PENGARUH MODEL *PROBLEM SOLVING* DENGAN PENGGUNAAN SIMULASI *PHET* TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM *HOOKE*

Muhammad Jhoni<sup>1)</sup>, Nanda Dwi Sartika<sup>1)</sup>, Dela Yuliani Hodimah<sup>1)</sup>, Alfina Damaiyanti<sup>1)</sup>,  
Nanda Rahmatika<sup>1)</sup>, Ettik Purnamasari<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

Corresponding author : Nanda Dwi Sartika  
E-mail : nndadsrtk@gmail.com

Diterima 23 April 2022, Direvisi 19 Mei 2022, Disetujui 20 Mei 2022

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pembelajaran model *problem solving* dengan penggunaan simulasi *phet* terhadap hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif. Jenis penelitian ini menggunakan *Quasi Experimental Design* dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design*. Prosedur pada penelitian ini meliputi persiapan, validasi instrument, *pretest*, pemberian perlakuan, *posttest* dan pengolahan data. Populasi penelitian ini seluruh kelas XI Mia 1 sebagai kelas kontrol dengan menggunakan teknik *Random Sampling*. Data hasil penelitian ini diperoleh dari soal *posttest*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa rata-rata hasil kelas eksperimen sebesar 74,35 dengan persentase ketuntasan sebesar 74% sedangkan pada kelas kontrol rata-rata sebesar 63,84 dengan persentase ketuntasan 38% peserta didik. Analisis pengaruh model *problemsolving* dengan penggunaan simulasi *phet* terhadap hasil belajar peserta didik dilakukan dengan uji-t, hasil yang diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan nilai  $t_{hitung} = 3,7805$  dan  $t_{tabel} = 0,679$ . Berdasarkan hasil data tersebut diperoleh bahwa adanya pengaruh model *problem solving* dengan penggunaan simulasi *phet* terhadap hasil belajar peserta didik.

**Kata kunci:** Model *problem solving*; simulasi *phet*; hasil belajar.

### ABSTRACT

The study aims to look at effect of learning problem solving models with the use of *phet* simulations on student learning outcomes in cognitive domain. This types of research uses *Quasi Experimental Design* in the form of *Nonequivalent Control Group Design*. The procedures in this study include the preparation, instrument validation, *pretest*, treatment, *posttest*, and data management. The population of this research is all of XI Mia's class. The sample in this study is class XI Mia 2 as an experimental class and class XI Mia 1 as a control class using the *Random Sampling Technique*. Data from this study were obtained from the *posttest* questions. The result obtained showed that the average results of the experimental class was 74,35 with a percentage of completeness of 74% while in control class an average of 63,84 with a percentage of completeness of 38% of students. Analysis of the effect of problem solving models using the use of *phet* simulations on student learning outcomes is done by t-test, the results obtained  $t_{count} > t_{table}$  with  $t_{count} = 3.7805$  and  $t_{table} = 0,679$ . Based on the results of these data obtained that the influence of the model problem solving with the use of *phet* simulations on student learning outcomes.

**Keywords:** Model problem solving; *phet* simulation; learning outcomes

### PENDAHULUAN

Pendekatan ilmiah (*scientific approach*), dalam pembelajaran fisika bukan hanya menekankan pada penguasaan konsep tetapi juga harus mengandung keempat komponen yaitu produk, proses atau metode, sikap dan teknologi sehingga pemahaman peserta didik terhadap Fisika dapat berguna untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran Fisika. Peserta didik juga mampu memahami konsep

konsep yang diajarkan sehingga peserta didik dapat memecahkan masalah dan mencari solusi dari suatu persoalan (Masril, 2008).

Banyak peserta didik beranggapan bahwa Fisika itu sulit, dalam benak peserta didik Fisika yang akan dipelajari adalah rumus-rumus sulit serta hitungan yang sulit, dan memahami konsep pelajaran Fisika tersebut. Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran fisika di SMA lebih menekankan pada pendidik

memberikan ilmu untuk menjawab soal bukan penekanan pada penguasaan kemampuan materi peserta didik, tidak jarang peserta didik merasa kesulitan dalam belajar Fisika (Suharyono et al, 2014). Kesulitan inilah yang membuat pelajaran Fisika dianggap membosankan, tidak menarik dan penuh perhitungan matematik yang rumit sehingga hal ini akan berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik (Utami, 2014).

Rendahnya hasil belajar Fisika dipengaruhi oleh banyak faktor (Iskandar, 2016). Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik adalah faktor lingkungan berupa sarana dan prasarana sekolah (Rusman, 2017). Pemanfaatan sarana di sekolah salah satunya adalah pemanfaatan laboratorium Fisika. Laboratorium Fisika berperan sebagai salah satu penunjang proses pembelajaran Fisika. Kegiatan praktikum di laboratorium bukan saja dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep yang dipelajarinya, melainkan juga dapat memfasilitasi peserta didik dalam membangun pengetahuan melalui serangkaian proses kognitif (Hoefstein & Lenneta, 2004). Salah satu materi Fisika yang dapat di praktikumkan adalah Elastisitas dan Hukum Hooke. Elastisitas dan Hukum Hooke adalah materi yang memerlukan praktikum yang bertujuan agar peserta didik mampu memahami konsep dari Elastisitas dan Hukum Hooke yang sering di temukan dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil observasi yang diperoleh pada tanggal 22 April tahun 2019 di salah satu Madrasah Aliyah Palembang yaitu fasilitas laboratorium berupa alat-alat praktikum yang tersedia di sekolah tersebut masih kurang memadai. Sehingga proses pembelajaran dengan praktikum masih belum dilakukan secara optimal. Kurang lengkapnya alat-alat laboratorium Fisika membuat peserta didik tidak memiliki pengalaman belajar yang dapat mengakibatkan hasil belajar peserta didik (Setiadi & muflika, 2012). Dengan pengalaman belajar peserta didik dapat belajar lebih mudah dalam memahami dibandingkan dengan belajar melalui buku (Nurcaya et al, 2011). Alternatif yang dapat di lakukan mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium dan membuat peserta didik memahami konsep pada materi adalah dengan menggunakan laboratorium virtual. Salah satu jenis laboratorium virtual adalah Phet (*physics Environment Technologies*) (Hikmah et al, 2017). Phet dikembangkan oleh University Colorado di Boulder Amerika (University Of Colorado at Boulder) dalam rangka menyediakan simulasi Fisika berbasis laboratorium maya yang mempermudah

pendidik dan peserta didik di ruang kelas (Khoiriyah et al, 2015).

Kagan et al (2008), mengungkapkan bahwa simulasi ini dirancang dalam bentuk animasi, interaktif dan seperti lingkungan permainan dimana peserta didik belajar melalui eksplorasi. Phet menggabungkan hasil penelitian dan percobaan yang dilakukan oleh produsen Phet sehingga memungkinkan peserta didik untuk menghubungkan fenomena kehidupan nyata dan ilmu yang mendasarinya. Muflika & Setiadi (2012), laboratorium virtual ini memiliki kelebihan yaitu dapat dikerjakan dimana saja dan kapan saja dan tidak memerlukan alat. Selain kegiatan laboratorium yang mempengaruhi pemahaman peserta didik dalam proses belajar yang berpengaruh terhadap hasil belajar cara mengajar pendidik dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik (Setyomukti, 2014).

Peneliti juga melakukan wawancara dengan pendidik. Peneliti juga melakukan wawancara dengan pendidik mata pelajaran Fisika di MA Patra Mandiri, bahwa hasil belajar fisika peserta didik masih ada yang di bawah KKM. Proses pembelajaran yang masih berpusat pada pendidik membuat peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Slameto (2013), kenyataannya masih banyak cara mengajar pendidik yang ceramah dan tugas, hal ini membuat peserta didik bosan, mengantuk, pasif dan mencatat saja.

Upaya mengatasi hal itu maka digunakan model pembelajaran yang inovatif. Salah satu model pembelajaran yang inovatif dalam kurikulum 2013 yaitu model pembelajaran *Problem Solving* (Shoimin, 2014). Pada model ini pendidik memberikan persoalan yang sesuai dengan topik yang diajarkan. Penggunaan model problem solving dengan kemampuan saintifik sesuai dengan standar proses dapat mendorong kemampuan peserta didik dalam memecahkan sebuah permasalahan, hal ini sesuai dengan kurikulum 2013 yang mengupayakan pendidik agar mampu menerapkan pembelajaran berbasis pemecahan masalah (Widyayanti, 2015).

Model problem solving merupakan proses pemecahan masalah yang dilakukan dengan proses merumuskan masalah, menganalisis masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, pengujian hipotesis dan merumuskan rekomendasi pemecahan masalah (Sanjaya, 2006). Proses-proses tersebut dilakukan melalui kegiatan eksperimen. Melalui kegiatan eksperimen diperlukannya kegiatan praktikum sehingga penggunaan phet diperlukan untuk mengatasi kurangnya alat laboratorium yang memadai.

Model pembelajaran Problem Solving dapat berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik (Ardiansyah et al, 2017; Veronica, Swistoro & Hamdani, 2018; dan Hera 2019). Selain itu pertimbangan penelitian penggunaan laboratorium virtual berupa Phet juga memiliki pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik (Khoiriyah et al 2015; Hikmah et al, 2017; dan Lidiana, Gunawan dan Taufik, 2018).

## METODE PENELITIAN

### Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuasi eksperimen. Penelitian eksperimen diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dengan kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2015). Penelitian ini menggunakan penelitian *Quasi Ekperimen*, dengan desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*.

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kelas XI MIATahun Ajaran 2019/2020

### Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIA di Patra Mandiri dengan jumlah keseluruhan 122 peserta didik, sedangkan sampel penelitian ini adalah kelas XI MIA 1 dengan jumlah 39 peserta didik. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Random Sampling*.

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui informasi-informasi di lapangan selama penelitian, agar memperoleh data di lapangan, salah satunya adalah tes. Tes digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif peserta didik melalui tes formatif. Peneliti menggunakan *pre-test* dan *post-test*

### Teknik Analisis Data

#### Uji Validitas

Uji validasi pada penelitian ini adalah menggunakan *software* SPSS versi 16.0.

#### Uji Reliabilitas

Untuk menguji realibilitas soal tes, diukur dengan menggunakan *software* SPSS versi 16.0. dengan melihat nilai pada *cronbach's alpha*.

#### Taraf Kesukaran

Kesukaran suatu soal dinyatakan dalam indeks kesukaran yaitu angka yang menunjukkan proporsi peserta didik yang menjawab benar soal tersebut. Perhitungan

taraf kesukaran soal menggunakan *Microsoft Excel*.

### Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk melihat apakah data berdistribusi normal atau sebaliknya. Menurut Sugiyono (2015), Untuk mengetahui normalitas data meliputi tahapan-tahapan berikut :

1. Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah
2. Menentukan banyak kelas interval dengan rumus banyak kelas =  $1 + 3,3 \log n$  dan menentukan panjang kelas interval.
3. Menghitung rata-rata ke dalam interval kelas
4. Menentukan batas kelas
5. Menghitung nilai Z dari setiap batas kelas dengan rumus :

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad \dots 1)$$

### Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang digunakan adalah uji homogenitas dua variasi atau uji *Fisher* yaitu

$$F = \left( \frac{s_1}{s_2} \right)^2 \quad \dots 2)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

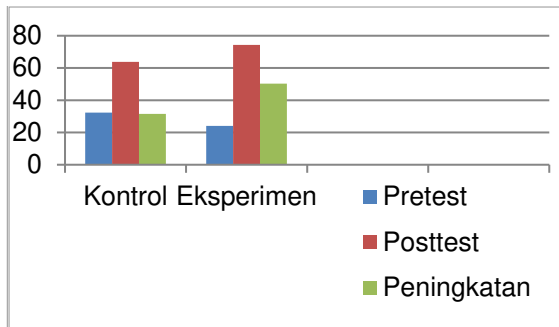
Kegiatan penelitian dilaksanakan pada tanggal 26 Agustus – 26 September 2019, pada kelas XI di MA Palembang. Sampel penelitian yang digunakan adalah kelas XI Mia I dan XI Mia II, kelas XI Mia I sebagai kelas kontrol dan kelas XI Mia II sebagai kelas eksperimen.

### Hasil Uji Coba Eksperimen

Hasil penelitian ini adalah hasil pretest dan posttest peserta didik. Data hasil pretest dan posttest digunakan sebagai gambaran hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diterapkannya mode pembelajaran yang menggunakan *problem solving* dengan berbantuan simulasi *phet*.

**Tabel 1** Hasil Rata-rata Nilai *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik

Kelas	Nilai	Rata-rata Hasil Belajar
XI	<i>Pretest</i>	32,30
Mia I	<i>Posttest</i>	63,84
XI	<i>Pretest</i>	24,10
Mia II	<i>Posttest</i>	74,35



**Gambar 1.** Hasil Rata-rata Nilai Pretest dan Posttest Kelas XI Mia I dan II

Berdasarkan Gambar 1, terjadinya perbedaan nilai pretest dan posttest pada kedua kelas tersebut. Hasil pretest kelas XI Mia I lebih besar dibandingkan dengan kelas XI Mia II. Sebaliknya hasil *posttest* kelas XI Mia II lebih besar dibandingkan dengan kelas XI Mia I. Ketuntasan belajar peserta didik dapat diperoleh dari nilai *posttest* pada kelas eksperimen. Data ketuntasan peserta didik dapat diperhatikan pada tabel 2.

**Tabel 2** Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Kelas Kontrol

Rentang Nilai	Jumlah Peserta Didik	Kategori
0 - 60	24	Tidak Tuntas
70 - 100	15	Tuntas

Berdasarkan hasil data pada tabel 4, sebanyak 15 peserta didik tuntas dengan persentase 38% dan sebanyak 24 peserta didik tidak tuntas dengan persentase 62%.

**Tabel 3** Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Kelas Eksperimen

Rentang Nilai	Jumlah Peserta Didik	Kategori
0 - 60	10	Tidak Tuntas
70 - 100	29	Tuntas

Berdasarkan hasil data pada tabel 5, sebanyak 10 peserta didik tuntas dengan persentase 26% dan sebanyak 29 peserta didik tuntas dengan persentase 74%. Berikut grafik persentase ketuntasan hasil belajar peserta didik

Terlihat bahwasanya ketuntasan hasil belajar peserta didik di kelas kontrol tidak lebih dari 50%. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh penggunaan model *problem solving* dengan menggunakan simulasi *phet* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi elastisitas dan hukum Hooke kelas XI.

### Uji Normalitas

Hasil uji normalitas data diambil dari hasil pretest dan posttest peserta didik pada

kelas XI MIA I dan kelas XI MIA II berikut tabel hasil uji normalitas

**Tabel 4** Data Uji Normalitas

Jenis	Pre test	Kategori	Post test	Kategori
Kelas Eksperimen	0,9	Normal	0,9	Normal
Kelas Kontrol	0,9	Normal	0,8	Notmal

Berdasarkan hasil dari tabel diatas maka didapatkan bahwa hasil pretest dan posttest kelas XI MIA I dan XI MIA II berdistribusi normal.

### Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas data diambil dari pretest dan posttest peserta didik kelas XI MIA I dan XI MIA II.

**Tabel 5.** Data Uji Homogenitas

No.	Jenis	F	Kategori
1.	Pretest	1,4	Homogen
2.	Posttest	1,0	Homogen

### Uji Hipotesis

Hasil dari  $t_{hitung}$  sebesar 3,7805, dengan  $t_{tabel}$  dari interpolasi 0,769 berarti  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , kesimpulannya yaitu  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, yang berarti ada pengaruh model *problem solving* dengan penggunaan simulasi *phet* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi elastisitas dan hukum Hooke di kelas XI MA Patra Mandiri Palembang.

### Pembahasan

Model *problem solving* merupakan model pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk memecahkan masalah dengan cara terstruktur. Peserta didik harus memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan konsep-konsep serta keterampilan yang telah dikuasai.

Penerapan metode *problem solving* sangat berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik, hal ini dapat dilihat bahwasanya persentase ketuntasan pada kelas eksperimen sebesar 74% dibandingkan dengan kelas kontrol yakni sebesar 38%. Peneliti juga menghitung nilai rata-rata *n-gain* kedua kelas. Pada kelas eksperimen mendapatkan hasil sebesar 0,7 dengan kategori tinggi dan kelas kontrol mendapatkan hasil sebesar 0,5 dengan kategori sedang.

Melalui tahapan-tahapan *problem solving* dengan menggunakan simulasi *phet* peserta didik dapat pengalaman belajar secara langsung dan menjadi pusat proses pembelajaran (*Student Centre Learning*)

sehingga peserta didik lebih paham dan mengerti maksud dari materi yang diajarkan.

Model *problem solving* dengan menggunakan simulasi *phet* menjadi hal baru bagi peserta didik, dimana peserta didik mempelajari fisika tidak hanya dari segi teori tetapi langsung membuktikannya dengan melakukan percobaan secara langsung. Proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dan model *problem solving* dapat membuat pemahaman peserta didik baik pemecahan masalah dan konsep yang dipelajari akan diterima dengan mudah dan hasil belajar yang di dapatkan meningkat.

### Analisis Uji Hipotesis

Uji hipotesis atau Uji-t memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh setelah perlakuan diberikan, ada pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran yang diterapkan. Hasil uji-t yang didapatkan yaitu nilai dari  $t_{hitung}$ , sebesar 3,7805 dengan  $t_{tabel}$  dari interpolasi 0,769, berarti  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , berdasarkan kriteria uji-t yaitu jika nilai  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan begitupun sebaliknya maka  $H_0$  akan ditolak dan  $H_a$  diterim. Maka dari itu hasil yang didapatkan bahwa nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga  $H_0$  diolak dan  $H_a$  diterima, sehingga disimpulkan bahwa ada pengaruh model *problem solving* dengan penggunaan simulasi *phet* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi elastisitas dan hukum Hooke.

Hasil uji-t tersebut diperkuat oleh penelitian Lidiana, Gunawan dan Taufik (2018), bahwa hasil hipotesis yang di dapatkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 2,234 dan  $t_{tabel}$  sebesar 2,206 dengan taraf signifikansi 0,05. Berdasarkan hasil tersebut di dapatkan kesimpulan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima maka adanya pengaruh model discovery learning berbantuan simulasi *phet* terhadap hasil belajar Fisika peserta didik.

Data uji hipotesis dilakukan dengan menganalisa data hasil *posttest* di kelas eksperimen yang diberikan perlakuan berupa model pembelajaran *problem solving* dengan berbantuan simulasi *phet* dan kelas kontrol dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional dengan berbantuan *phet*. Hasil yang didapatkan yaitu pada kelas eksperimen *posttest* peserta didik lebih besar dibandingkan *posttest* peserta didik kelas kontrol.

Pada kelas eksperimen hasil rata-rata *posttest* sebesar 78,84 dengan persentase sebesar 74% dimana hasil yang di dapatkan dipengaruhi oleh penggunaan model *problem solving* dengan berbantuan simulasi *phet*, dimana tahapan yang dilalui peserta didik mengharuskan mereka mencari tahu setelah itu mereka akan mendapatkan jawaban dan

dilanjutkan pada tahap selanjutnya. Dengan mencari sendiri jawaban maka peserta didik akan mengetahui dengan sendirinya sehingga mereka dapat mengingat lebih lama dibandingkan mendapatkan jawaban dari pendidik.

Pada kelas kontrol di dapatkan hasil *posttest* sebesar 63,84 dengan persentase ketuntasan sebesar 38% dimana hasil yang didapatkan dipengaruhi cara kerja peserta didik dalam melaksanakan praktikum dalam proses pembelajaran. Pada kelas kontrol peserta didik lebih terburu-buru dalam menyelesaikan praktikum, sehingga peserta didik mengumpulkan jawaban seadanya. Akibatnya peserta didik kurang memahami materi sehingga berpengaruh pada hasil *posttest*.

Berdasarkan data diatas terdapat perbedaan pada hasil *posttest* dari kedua kelas tersebut dimana hasil *posttest* kelas eksperimen lebih besar dibanding hasil *posttest* kelas kontrol. Akan tetapi pada nilai *pretest* kelas kontrol lebih besar dibandingkan dengan kelas eksperimen. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar.

Peningkatan hasil belajar terjadi pada kelas eksperimen ini terjadi karena penggunaan model pembelajaran berbantuan simulasi *phet*. Model *problem solving* memiliki tahapan dalam penyelesaiannya antara lain merumuskan masalah, menganalisis masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan rekomendasi masalah. Untuk itu penggunaan simulasi *phet* memudahkan peserta didik dalam tahapan mengumpulkan data, dimana pengumpulan data memerlukan praktikum atau eksperimen. Selain itu penggunaan simulasi *phet* tidak memerlukan ruangan atau perlengkapan yang lengkap dalam melakukan eksperimen, sehingga hal ini sangat memudahkan peserta didik dan membantu dalam membuat pelajaran jadi lebih menarik dan dapat memvisualkan konsep-konsep fisika, sehingga berpengaruh pada hasil belajar peserta didik.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian tentang pengaruh model *problem solving* dengan menggunakan simulasi *phet* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi elastisitas dan Hukum Hooke kelas XI di MA Patra Mandiri Palembang, maka dapat disimpulkan yaitu hasil analisis hasil belajar siswa dari uji t dengan hasil *pos-test* diperoleh Hasil dari  $t_{hitung}$ , sebesar 3,7805, dengan  $t_{tabel}$  dari interpolasi 0,769, berarti

thitung > ttabel, kesimpulannya yaitu  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, yang berarti ada pengaruh model *problem solving* dengan penggunaan simulasi *phet* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi elastisitas dan hukum Hooke di kelas XI MA Patra Mandiri Palembang.

### Saran

Bagi Pendidik Pendidik dapat menggunakan model *problem solving* dengan menggunakan simulasi *phet* pada materi fisika agar proses belajar sesuai dengan ketetapan kurikulum 2013 (*student center Learning*) dan dengan penggunaan *phet* dapat mengatasi kurang memadainya alat-alat di laboratorium.

### DAFTAR RUJUKAN

- Aris, Shoimin. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Renika Cipta
- Djamarah, Zain. (2006). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Edi, Iskandar. (2016). Penggunaan Multimedia Laboratorium Virtual Fisika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMAN 4 Lahat. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 3(1). 1-6.
- Gulo, W. (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Grasindo
- Hamalik, Oemar. (2008). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Huda, M. (2016). *Model –model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Kemendikbud. (2013). *Kerangka Dasar Kurikulum 2013*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar: Jakarta
- Rusman. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Setiadi, R. & Muflika, A. A. (2012). Eksplorasi Pemberdayaan Couseware Simulasi Phet untuk Membangun Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 12(2). 258-270