

## **APPLICATION OF VIRTUAL SIMULATION MEDIA TO INCREASING MASTERY OF CONCEPT DYNAMIC ELECTRIC THROUGH CONTEXTUAL LEARNING IN SMAN 4 PEKANBARU**

Rahmawati<sup>1</sup>, Muhammad Nasir<sup>2</sup>, Zuhdi Ma'aruf<sup>3</sup>  
Email:rahmawatiaugust03@gmail.com, Hp: 081364 280071,  
mnmnasir@gmail.com, zuhdim@gmail.co.id

Physics Education Study Program  
FKIP University of Riau, Pekanbaru

**Abstract:** *The aims this study to determine the increasing dynamic electric concepts with the application of virtual simulation media through contextual learning in class X SMAN 4 Pekanbaru. The subjects were students of class X<sub>1</sub> and X<sub>2</sub> class. X<sub>1</sub> class as a class experiment with the number of students by 37 votes, while class X<sub>2</sub> as the control class with the number of students as many as 37 people. Data collection instrument in this research is test the mastery of concept of dynamic electric that consists of 10 items essay. Analysis of the data in this research is descriptive analysis to see the picture of increasing mastery of the concept of dynamic electricity students by using the value of the gain is normalized and inferential analysis to know there is no difference between the classes who use the virtual simulation media through contextual learning with classes that do not use the application virtual simulation media of the dynamic electric concept mastery. From the analysis of the data shows: the value of the gain is normalized experimental class was 0.76 with a high category, while the value of the normalized gain control group was 0.71 with a high category and there value significance  $0,765 > 0,05$  and  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $3,482 > 2,028$ ) so  $H_a$  accepted, meaning there is a difference between a class that uses the application of virtual simulation media through contextual learning with classes that do not use the media application of virtual simulation of the dynamic electric concept mastery. Thus, it can be concluded that the application of virtual simulation media through contextual learning can be used for learning in class XI SMAN 4 Pekanbaru.*

**Key Words:** *virtual simulation media, contextual learning, mastery of concepts, dynamic electric*

## **PENERAPAN MEDIA SIMULASI VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP LISTRIK DINAMIS MELALUI PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL DI SMAN 4 PEKANBARU**

Rahmawati<sup>1</sup>, Muhammad Nasir<sup>2</sup>, Zuhdi Ma'aruf<sup>3</sup>  
*Email: rahmawatiaugust03@gmail.com, Hp: 081364280071,  
mnmnasir@gmail.com, zuhdim@gmail.co.id.*

Program Studi Pendidikan Fisika  
FKIP Universitas Riau, Pekanbaru

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep listrik dinamis dengan penerapan media simulasi virtual melalui pembelajaran kontekstual di kelas X SMAN 4 Pekanbaru. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X<sub>1</sub> dan kelas X<sub>2</sub>. Kelas X<sub>1</sub> sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa sebanyak 37 orang sedangkan kelas X<sub>2</sub> sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa sebanyak 37 orang. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes penguasaan konsep listrik dinamis yang terdiri dari 10 item soal essay. Analisis data dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif untuk melihat gambaran dari peningkatan penguasaan konsep listrik dinamis siswa dengan menggunakan nilai gain yang dinormalisasi serta analisis inferensial untuk mengetahui ada tidak adanya perbedaan antara kelas yang menggunakan penerapan media simulasi virtual melalui pembelajaran kontekstual dengan kelas yang tidak menggunakan penerapan media simulasi virtual terhadap penguasaan konsep listrik dinamis. Dari hasil analisis data menunjukkan: nilai gain yang dinormalisasi kelas eksperimen adalah 0,76 dengan kategori tinggi, sedangkan nilai gain yang dinormalisasi kelas kontrol adalah 0,71 dengan kategori tinggi serta nilai signifikansi diperoleh  $0,765 > 0,05$  dan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $3,482 > 2,028$ ) sehingga H<sub>a</sub> diterima, artinya terdapat perbedaan antara kelas yang menggunakan penerapan media simulasi virtual melalui pembelajaran kontekstual dengan kelas yang tidak menggunakan penerapan media simulasi virtual terhadap penguasaan konsep listrik dinamis. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan media simulasi virtual melalui pembelajaran kontekstual dapat digunakan untuk proses pembelajaran di kelas X<sub>1</sub> SMAN 4 Pekanbaru.

**Kata Kunci :** media simulasi virtual, pembelajaran kontekstual, penguasaan konsep, listrik dinamis

## PENDAHULUAN

Pendidikan sains adalah salah satu aspek pendidikan yang digunakan sebagai alat untuk mencapai tujuan pendidikan. Pendidikan sains tidak hanya terdiri dari fakta, konsep, dan teori yang dapat dihafalkan, tetapi juga terdiri atas kegiatan atau proses aktif menggunakan pikiran dan sikap ilmiah dalam mempelajari gejala alam yang belum diterangkan. Dengan demikian, tuntutan untuk terus menerus memutakhirkan pengetahuan sains menjadi suatu keharusan (Depdiknas, 2006).

Salah satu pendidikan sains adalah Fisika. Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam yang sistematis, sehingga proses pembelajarannya bukan hanya sekedar penguasaan pengumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan yang memerlukan proses berfikir yang baik (Ratni Sirait dan Sahyar, 2013).

Pembelajaran fisika saat ini tidak luput dari pesatnya kemajuan dibidang TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi). Penggunaan TIK menjadi sebuah cara yang efektif dan efisien dalam menyampaikan informasi. Banyak hal abstrak atau imajinatif yang sulit dipikirkan siswa, dapat dipresentasikan melalui simulasi komputer. Latihan dan percobaan-percobaan virtual dapat dilakukan siswa dengan menggunakan program-program sederhana untuk penanaman dan penguatan konsep fisika dalam memecahkan masalah sehari-hari. TIK memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam menampilkan fenomena fisika (Fetri Anggraeni, 2016).

Permasalahan yang ditemukan dalam penelitian Ramlan Sungkawan dan Motlan (2013) adalah proses pembelajaran fisika pada saat ini secara umum belum berdampak terhadap kemampuan penguasaan konsep. Pembelajaran fisika sebagian besar hanya menekankan pada aspek produk seperti menghafal konsep-konsep, prinsip-prinsip atau rumus dan tidak memberikan kesempatan siswa terlibat aktif dalam proses-proses fisika sehingga tidak dapat menumbuhkan sikap ilmiah .

Berdasarkan informasi salah satu guru mata pelajaran fisika di SMAN 4 Pekanbaru mengatakan bahwa proses pembelajaran di kelas kurang optimal baik dari segi siswa, media maupun metode pembelajaran. Guru masih menggunakan metode konvensional yaitu ceramah terutama materi yang bersifat abstrak. Siswa juga cenderung pasif dalam kegiatan pembelajaran dan belum ada peran aktif dalam interaksi di kelas, hanya beberapa siswa yang mengikuti pembelajaran fisika dengan baik. Siswa lebih banyak mendengar dan menulis apa yang diterangkan dan dituliskan di papan tulis. Sedangkan berdasarkan informasi dari beberapa siswa, mereka beranggapan bahwa fisika itu sulit. Siswa hanya berpikir bahwa fisika hanya berupa rumus- rumus dalam matematika yang dihafal, tanpa memperhatikan hubungannya dengan konsep yang ada di alam sekitarnya.

Hal ini didukung oleh hasil studi pendahuluan terhadap nilai ulangan harian optik untuk kelas X di SMA Negeri 4 Pekanbaru masih tergolong rendah karena masih ada yang belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Maksimum) yang ditentukan oleh sekolah. Rata-rata ketuntasan siswa hanya 20% tiap kelasnya dengan KKM 80. Dengan demikian dapat dilihat bahwa Rendahnya kemampuan siswa dalam menguasai konsep fisika disebabkan oleh metode pembelajaran yang diterapkan guru kurang sesuai dengan karakter konsepnya. Oleh karena itu, perlu diberikan metode pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi permasalahan ini.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, saat ini telah banyak dikembangkan media peraga berbasis simulasi komputer salah satunya adalah media simulasi virtual yang bertujuan untuk mengurangi verbalisme dalam pembelajaran dan siswa dapat berinteraksi selama pembelajaran berlangsung terutama materi yang bersifat abstrak. Hal ini didukung oleh penelitian Adam S, dkk (2008) menyatakan bahwa ketika siswa berinteraksi dengan simulasi virtual PhET saat pembelajaran berlangsung, siswa dapat menggambarkan materi yang awalnya sulit untuk dipahami. Sedangkan menurut penelitian yang dirujuk oleh Finkelstein, N (2006) menyatakan bahwa Simulasi PhET memungkinkan para siswa untuk menghubungkan fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasarinya. Aplikasi ini juga dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran, sehingga dapat penguasaan konsep dalam pembelajaran sains, khususnya fisika.

Penerapan media simulasi virtual yang dikolaborasikan dengan pembelajaran kontekstual menuntut pengalaman langsung siswa saat pembelajaran dan sangat cocok diterapkan pada materi listrik dinamis di kelas X, sehingga siswa dapat mengamati bahkan melakukan penyelidikan langsung mengenai materi listrik dinamis. Dengan penerapan media simulasi virtual melalui pembelajaran kontekstual, siswa diharapkan mampu menguasai konsep-konsep listrik dinamis. Siswa seolah-olah melakukan eksperimen nyata di laboratorium. Komponen-komponen yang ditampilkan menyerupai bentuk aslinya, seperti amperemeter, voltmeter, baterai, dan sebagainya. Peserta siswa mengamati nilai arus dari rangkaian yang dibuat, visualisasi perjalanan arus, dan nilai tegangan tiap komponen, seolah-olah siswa itu sedang mengukur menggunakan amperemeter dan voltmeter.

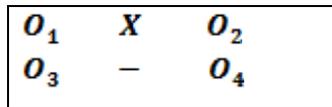
Selain itu, materi listrik sudah pernah dipelajari sebelumnya di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP), sehingga siswa telah memiliki pengetahuan dasar untuk menguasai materi listrik dinamis dengan baik dan dapat lebih mudah mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan pengetahuan yang akan dipelajari. Dengan demikian hasil pembelajaran diharapkan lebih bermakna bagi siswa. Proses pembelajaran berlangsung alamiah dalam bentuk kegiatan siswa bekerja dan mengalami, bukan transfer pengetahuan dari guru ke siswa, dimana siswa belajar mengkonstruksikan sendiri sehingga akan memperoleh hasil yang baik pula (Syaiful Sagala, 2008).

Berdasarkan uraian diatas, penulis memandang perlu dikembangkan suatu pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep yang bersifat abstrak, menarik, menyenangkan dan melibatkan siswa secara aktif, serta dapat meningkatkan penguasaan konsep listrik dinamis. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan Media Simulasi Virtual Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Listrik Dinamis Melalui Pembelajaran Kontekstual di SMA Negeri 4 Pekanbaru”.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X SMAN 4 Pekanbaru dimulai pada bulan April 2016 sampai bulan Mei 2016. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen semu (*quasi exsperimental design*). *Quasi eksperimental design*, digunakan karena pada kenyataannya sulit mendapatkan kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian. Desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*. Desain ini hampir sama dengan *pretest-posttest control group*

*design*, hanya pada *design* ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random.



Gambar Rancangan *Nonequivalent Control Group Design* (Sugiyono, 2015)

Keterangan:

- $O_1$  = tes awal (*pretest*) pada kelas eksperimen.
- $X$  = perlakuan (*treatment*)
- $O_2$  = tes akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen.
- $O_3$  = tes awal (*pretest*) pada kelas kontrol.
- $O_4$  = tes akhir (*posttest*) pada kelas kontrol.

(Sugiyono, 2015).

Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas  $X_1$  sebagai kelas yang menerapkan media simulasi virtual melalui pembelajaran kontekstual dan siswa kelas  $X_2$  sebagai kelas yang tidak menerapkan media simulasi virtual, dimana kedua kelas telah dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes penguasaan konsep listrik dinamis. Tes penguasaan konsep listrik dinamis tersusun dari 10 soal essay sesuai dengan indikator.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif yaitu menganalisa data berupa peningkatan penguasaan konsep listrik dinamis dilihat melalui hasil evaluasi berupa tes penguasaan konsep listrik dinamis pada saat sebelum dan setelah pembelajaran dilaksanakan. Data hasil *pretest* dan *posttest* penguasaan konsep listrik dinamis kemudian diolah secara kuantitatif dengan menggunakan rumus Normal-Gain. Gain adalah selisih antara nilai *pretest* dan *posttest*, gain menunjukkan peningkatan penguasaan konsep setelah pembelajaran dilakukan oleh guru. Menurut Hake (1998), rumus rata-rata gain yang dinormalisasi yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle S_{post} \rangle - \% \langle S_{pre} \rangle}{100 - \% \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

- $g$  = nilai gain rata-rata yang dinormalisasi
- $S_{post}$  = skor *posttest*
- $S_{pre}$  = skor *pretest*

Untuk mengetahui tingkatan nilai rata-rata gain yang diperoleh, digunakan kategori seperti tabel berikut:

Tabel 1. Kategori Nilai Gain yang Dinormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Sumber: Hake, 1998

Analisis inferensial digunakan untuk melakukan uji terhadap hipotesis statistik, yaitu untuk mengetahui ada tidak adanya perbedaan penguasaan konsep listrik dinamis yang signifikan antara kelas yang menggunakan penerapan media simulasi virtual melalui pembelajaran kontekstual dengan kelas yang tidak menggunakan penerapan media simulasi virtual di SMA Negeri 4 Pekanbaru. Hipotesis statistik tersebut diuji menggunakan *Paired Sample T-Test*. Untuk memudahkan perhitungan, peneliti menggunakan bantuan *software* SPSS 16.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembelajaran aspek penguasaan konsep dengan penerapan media simulasi virtual melalui pembelajaran kontekstual pada penelitian ini dapat dikatakan berjalan baik. Data yang terkumpul dalam penelitian ini adalah data hasil penguasaan konsep listrik dinamis dengan media simulasi virtual melalui pembelajaran kontekstual di kelas  $X_1$  sebagai kelas eksperimen dan data hasil penguasaan konsep listrik dinamis yang tidak menggunakan media simulasi virtual di kelas  $X_2$  sebagai kelas kontrol di SMAN 4 Pekanbaru. Analisis data deskriptif peningkatan penguasaan konsep fisika siswa pada materi listrik dinamis dapat dilihat seperti tabel berikut.

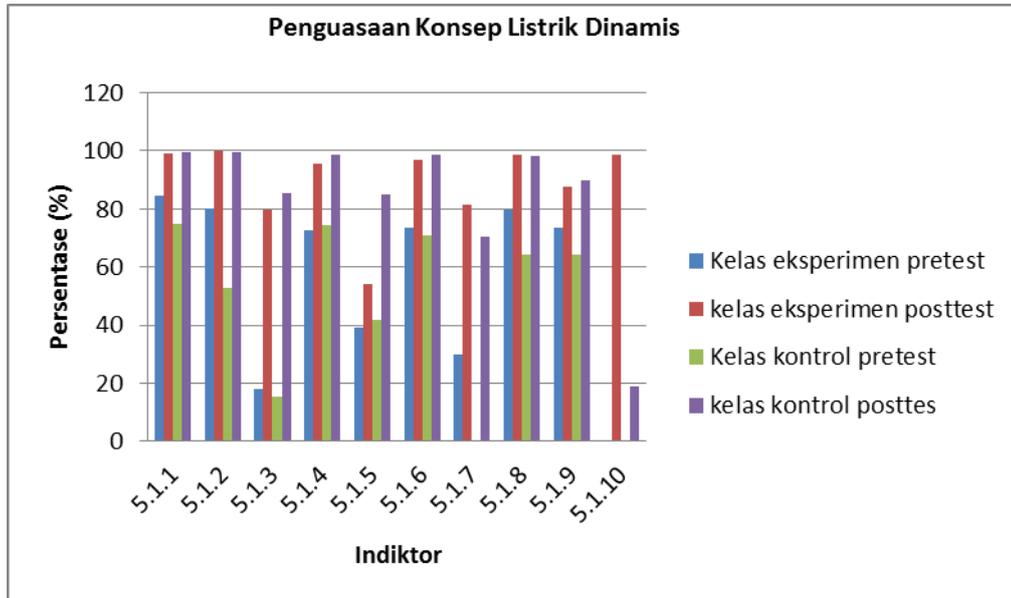
Tabel 2. Deskripsi Hasil Penguasaan Konsep Listrik Dinamis

No	Kelas	Rata-Rata <i>Pretest</i> (%)	Rata-Rata <i>Posttest</i> (%)	Rata-Rata Gain yang Dinormalisasi $\langle g \rangle$	Kategori
1	Eksperimen	51,86	88,32	0,76	Tinggi
2	Kontrol	40,73	83,10	0,71	Tinggi

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai rata-rata gain yang dinormalisasi pada kelas eksperimen sebesar 0,75 dalam kategori tinggi sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata gain yang dinormalisasi sebesar 0,71 dalam kategori tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai rata-rata gain yang dinormalisasi dengan penerapan media simulasi virtual melalui pembelajaran kontekstul di kelas  $X_1$  SMAN 4 Pekanbaru dinyatakan lebih baik untuk melatih penguasaan konsep listrik dinamis. Merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Nanang Sugiono (2011), penggunaan media

simulasi virtual dari PhET dapat meningkatkan hasil belajar proses untuk mencapai tuntas secara individu dan klasikal.

Indikator penguasaan konsep listrik dinamis dikatakan tuntas jika minimal 75% dari jumlah siswa mencapai ketuntasan indikator penguasaan konsep listrik dinamis. Ketuntasan tiap indikator penguasaan konsep listrik dinamis dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Grafik Peningkatan Indikator Penguasaan Konsep Listrik Dinamis

Berdasarkan data pada gambar diatas, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata gain yang dinormalisasi untuk setiap indikator penguasaan konsep listrik dinamis pada kelas eksperimen bervariasi, yaitu kategori tinggi, sedang dan rendah. Nilai rata-rata gain yang dinormalisasi tertinggi pada indikator penguasaan konsep listrik dinamis ke-5.1.2 yaitu sebesar 1 dengan kategori tinggi sedangkan nilai rata-rata gain yang dinormalisasi terendah pada indikator penguasaan konsep listrik dinamis ke- 5.1.5 yaitu sebesar 0,24 dengan kategori rendah. Sedangkan pada kelas kontrol, nilai rata-rata gain yang dinormalisasi untuk setiap indikator penguasaan konsep listrik dinamis juga bervariasi, yaitu kategori tinggi, sedang dan rendah. Nilai rata-rata gain yang dinormalisasi tertinggi pada Indikator penguasaan konsep listrik dinamis ke-5.1.2 yaitu sebesar 0,99 dengan kategori tinggi sedangkan nilai rata-rata gain yang dinormalisasi terendah pada indikator penguasaan konsep listrik dinamis ke-5.1.10 yaitu sebesar 0,19 dengan kategori rendah.

Tabel.3. Kategori Penguasaan Konsep Listrik Dinamis Siswa

No	Nilai $\langle g \rangle$	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi	22	59,45
2	$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang	14	37,83
3	$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah	1	2,70

Berdasarkan data pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa kategori nilai rata-rata gain yang dinormalisasi yang diperoleh siswa pada kelas eksperimen berbeda-beda. Siswa yang berada pada kategori tinggi lebih dominan dengan persentase 59,45%.

Tabel 4. Kategori Penguasaan Konsep Listrik Dinamis Siswa

No	Nilai $\langle g \rangle$	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi	18	48,64
2	$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang	19	51,35
3	$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah	0	0

Berdasarkan data pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata gain yang dinormalisasi yang diperoleh siswa berbeda-beda. Siswa yang berada pada kategori sedang lebih dominan dengan persentase 51,35%. Perbedaan perolehan tingkat penguasaan konsep ini dikarenakan perbedaan kemampuan siswa dalam menerima dan menguasai materi pelajaran yang diberikan.

### Analisis Inferensial

Dengan menggunakan SPSS 16 didapatkan *output Paired Samples T-Test* pada lampiran uji hopotesis diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,765 dan diperoleh nilai  $t_{hitung}$  sebesar 3,482 dengan  $df=36$ . Nilai signifikansi  $0,765 > 0,05$  dan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $3,482 > 2,028$ ) sehingga  $H_a$  diterima, maknanya terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konsep yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol di kelas X SMA Negeri 4 Pekanbaru dengan menerapkan media simulasi virtual dengan taraf kepercayaan 95%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ainun Najib (2015) dengan pengaruh penggunaan program simulasi PhET terhadap penguasaan konsep mendapatkan signifikansi yang besar dari 0,05 yaitu sebesar 0,055 dan  $T_{hitung} > T_{tabel}$  yaitu  $3,32 > 1,67$ .

### SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan, peningkatan penguasaan konsep listrik dinamis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dianalisa secara deskriptif, didapat bahwa penguasaan konsep listrik dinamis kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, hal ini ditunjukkan dari nilai gain yang dinormalisasi kelas eksperimen yang menerapkan media simulasi virtual melalui pembelajaran kontekstual lebih tinggi daripada kelas kontrol. Kemudian dilakukan uji inferensial yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep listrik dinamis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, baik secara deskriptif maupun statistik, penggunaan media simulasi virtual melalui pembelajaran kontekstual baik untuk meningkatkan penguasaan konsep listrik dinamis di kelas  $X_1$  SMA Negeri 4 Pekanbaru.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis hanya meneliti sebatas penilaian terhadap penguasaan konsep listrik dinamis dengan menerapkan

media simulasi virtual melalui pembelajaran kontekstual. Diharapkan pembelajaran ini bisa menjadi salah satu referensi untuk kegiatan belajar mengajar di sekolah agar lebih menarik minat siswa, bukan hanya untuk penguasaan konsep tetapi juga untuk aspek penilaian yang lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adam, W, Reid S, Le Master. 2008. *A Study Of Education Simulation Part I- Interference Design*. Journal Of Interactive Learning Research. Vol 19(4) 397-419
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Mata Pelajaran IPA SMP & MTS Fisika SMA & MA*. Dirjen Dikdamen. Jakarta.
- Fetri Anggraeni. 2016. Perbandingan Hasil Belajar Menggunakan LKS Berbasis Laboratorium Virtual dengan LKS Konvensional Pada Materi Optik Fisis. *Skripsi*. FKIP. Universitas Lampung. Bandar Lampung. (Diakses tanggal 25 Agustus 2016)
- Finkelstin, N. 2006. *Hightech Tools For Teaching Physics: The Physics Education Thecnology Project*. Merlot Journal Of Online Learning and Teaching. Vol 2(3):110-121.
- Hake, R, R. 1998. Interactive- Engagement Versusu Tradisional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Tes Data for Introductory Physics Course, *Am, J, Phys*. 66 (1) 64-74. (online) [URL:http://torrseal.mit.edu/effedtech/](http://torrseal.mit.edu/effedtech/) (Diakses tanggal 7 maret 2016)
- Ramlan Sungkawan dan Motlan. 2013. Analisis Penguasaan Konsep Awal Fisika Pada Pembelajaran Menggunakan Model Advance Organized Berbasis Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Fisik. Jurusan Pendidikan Fisika Pascasarjana Universitas Medan. *Jurnal Online Pendidikan Fisika*. Volume 2(2). ISSN 2301-7651.
- Ratni Sirait dan Sahyar. 2013. Analisis Penguasaan Konsep Awal Fisika dan Hasil Belajar Fisika Pada Pembelajaran Menggunakan Model Inquiri Training Pada Materi Listrik Dinamis. Jurusan Pendidikan Fisika Pascasarjana Universitas Medan. *Jurnal Online Pendidikan Fisika*. Volume 2(1). ISSN 2301-7651.
- Sugiono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan. Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Cetakan Ke-22. Alfabeta. Bandung.
- Syaiful Sagala. 2008. *Konsep dan Makna Pembelajaran untuk Membantu Memechkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Cet 6. CV Alfabeta. Bandung.

