

Pengaruh *Virtual Experiment* Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa SMA Negeri 1 Singaraja.

**Oleh
Putri Sarini**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) perbedaan hasil belajar siswa antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional; (2) pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan motivasi belajar fisika siswa terhadap hasil belajar fisika siswa; (3) perbedaan hasil belajar siswa antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional, pada siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi; dan (4) perbedaan hasil belajar siswa antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional, pada siswa yang memiliki motivasi belajar rendah. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu dengan rancangan *post test only control group design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X reguler SMA Negeri 1 Singaraja tahun ajaran 2011/2012. Penetapan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *random sampling*. Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan kuisioner motivasi belajar dan tes hasil belajar fisika berbentuk obyektif diperluas. Untuk uji hipotesis, data dianalisis dengan analisis varians (Anava) dua jalur dan dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf signifikansi 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) terdapat perbedaan hasil belajar fisika antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional; (2) terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan motivasi belajar terhadap hasil belajar fisika siswa; (3) terdapat perbedaan hasil belajar fisika antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional, pada siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi; dan (4) terdapat perbedaan hasil belajar fisika antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional, pada siswa yang memiliki motivasi belajar rendah. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan motivasi belajar berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa.

Kata kunci: hasil belajar fisika, motivasi belajar, *virtual experiment*

Influence of Virtual Experiment on the Outcomes of Learning Physics by Considering the Motivation of Students at the SMA Negeri 1 Singaraja

ABSTRACT

This research aims at: (1) understanding the examination outcomes of students who study Physics through virtual experiment and those who study using conventional method; (2) understanding the effect of interaction between learning method and students' motivation on the Physics examination outcomes; (3) understanding the difference between students who study Physics through virtual experiment and students who study Physics through conventional method, at students whose high motivation in learning; and (4) understanding the difference between students who study Physics through virtual experiment and students who study Physics through conventional method, at students whose low motivation in learning. The type of research is quasi experimental research by employing post test only control group design. The populations were all students in regular class X of SMA Negeri 1 Singaraja, year 2011/2012. In this research, random sampling technique is adopted. The data is gathered from questionnaires regarding students' motivation in learning and Physics examination in the form of extended objectives. For hypothesis evaluation, data is analyzed using two-way Analysis of Variance (Anova) and Tukey's test at level of significance of 5%.

Results show that: (1) in terms of Physics examination outcomes, there is a difference between students who study Physics through virtual experiment and those who study Physics through conventional method, (2) learning method and motivation affect the student's Physics examination outcomes, (3) there is a difference between students who study Physics through virtual experiment and students who study Physics through conventional method, at students whose high motivation in learning; dan (4) there is a difference between students who study Physics through *virtual experiment* and students who study Physics through conventional method, at students whose low motivation in learning. Thus, it is concluded that learning Physics through virtual experiment and students' motivation affect the Physics examination outcomes.

Keywords: Physics examination outcomes, motivation in learning, virtual experiment

I. PENDAHULUAN

Penelitian ini didasari oleh keterbatasan fasilitas laboratorium Fisika yang kerap dihadapi oleh Sekolah Menengah Atas. Keterbatasan fasilitas laboratorium Fisika merupakan kendala utama keterampilan proses dalam pembelajaran Fisika tidak dapat berlangsung secara optimal dan pada akhirnya berdampak pada rendahnya pencapaian hasil belajar Fisika siswa. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Sund dan Trowbridge (dalam Mardana, 1998), Fisika pada hakekatnya melibatkan dimensi produk berupa kumpulan teori yang telah teruji kebenarannya dan dimensi produk berupa serangkaian kegiatan yang harus dilakukan untuk memperoleh pengetahuan dan gejala-gejala alam yang kita kenal sebagai metode ilmiah. Suparno (2007) pun menegaskan pembelajaran Fisika hendaknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup. Mengacu pada hal tersebut, pembelajaran fisika hendaknya berorientasi pada keterampilan proses dengan melakukan eksperimen sehingga siswa mendapatkan kesempatan seluas-luasnya berinteraksi dengan obyek konkrit sampai dengan penemuan konsep.

Namun, proses pembelajaran Fisika yang berlangsung selama ini masih didominasi oleh model pembelajaran konvensional, yaitu dengan model pembelajaran langsung dengan metode ceramah dan demonstrasi. Adapun alasan utama guru masih menggunakan model pembelajaran konvensional adalah karena keterbatasan laboratorium Fisika yang dimiliki sekolah, baik dari segi jumlah maupun kualitas. Peralatan laboratorium yang berkualitas rendah memberikan hasil pengukuran yang kurang akurat sehingga hasilnya tidak dapat digunakan untuk membangun konsep/teori sebagaimana yang seharusnya. Selain itu, perlu diingat bahwa tidak semua eksperimen dapat dilakukan secara nyata di laboratorium, bukan hanya karena peralatannya yang tidak ada, tetapi karakteristik materi fisika itu sendiri yang melibatkan proses dan konsep abstrak yang tidak dapat teramati secara kasat mata (Manurung, 2010).

Perkembangan teknologi informasi memberikan kesempatan untuk membangun dan menggunakan *virtual experiment* sebagai salah satu alternatif untuk mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium Fisika. *Virtual experiment* adalah eksperimen yang menggunakan simulasi pembelajaran (*software*) dan komputer dalam menjalankan fungsi-fungsi penting laboratorium sebagaimana layaknya eksperimen biasa (*real experiment*). Beberapa keunggulan pemanfaatan *virtual experiment* dalam pembelajaran fisika antara lain sebagai berikut. *Pertama*, mempermudah siswa dalam memperoleh informasi dan mempermudah guru dalam menyampaikan permasalahan yang kontekstual kepada siswa. *Kedua*, dapat meningkatkan kepercayaan diri, keterampilan dan pengetahuan siswa untuk memecahkan permasalahan, menjadi pemikir dan pembelajar yang *independen*. *Ketiga*, dapat dilihat secara visual dan dinamis sehingga merupakan model mental yang kaya informasi sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep, terutama konsep-konsep yang bersifat abstrak dan bersifat proses (Sherwood dalam Manurung, 2010).

Model pembelajaran dengan *virtual experiment* menganut pandangan konstruktivis yang memegang beberapa prinsip sebagai berikut. (1) pengetahuan dibangun sendiri oleh siswa, baik secara individu maupun secara sosial (berkelompok), (2) pengetahuan tidak dapat dipindahkan dari guru ke siswa, kecuali dengan keaktifan siswa menalar, (3) siswa aktif mengkonstruksi pengetahuannya terus menerus sehingga selalu terjadi perubahan konsep ilmiah, dan (4) guru berperan sebagai mediator, motivator dan fasilitator yang menyediakan sarana dan situasi yang memungkinkan proses konstruksi pengetahuan siswa berjalan dengan baik, sebagaimana yang dinyatakan oleh Suparno (dalam Trianto, 2009: 26). Implementasi model pembelajaran dengan *virtual experiment* mengadopsi model pembelajaran inkuiri terbimbing, dengan sintaks pembelajaran sebagai berikut. *Pertama*, guru mengajukan pertanyaan atau permasalahan dalam bentuk lembar kerja siswa (LKS). *Kedua*, siswa mengajukan hipotesis atau jawaban sementara yang akan diuji kebenarannya dengan data yang diperoleh dari *virtual experiment*. *Ketiga*, mengumpulkan data dengan cara melakukan *virtual experiment* secara berkelompok.

Keempat, menganalisis data hasil *virtual experiment* dan melakukan pengujian hipotesis yang telah diajukan sebelumnya sehingga siswa dapat menjelaskan penolakan/penerimaan hipotesis sesuai dengan proses penemuan (inkuiri) yang telah dilakukannya bersama kelompok. *Kelima*, membuat kesimpulan berdasarkan *experiment virtual* yang telah dilakukan.

Kualitas suatu proses pembelajaran, selain dipengaruhi oleh model pembelajaran yang diterapkan di kelas, juga dipengaruhi oleh karakteristik siswa. Salah satu karakteristik siswa yang dapat mempengaruhi keberhasilan penerapan suatu model pembelajaran adalah motivasi belajar siswa. Motivasi belajar merupakan daya penggerak individu untuk melakukan kegiatan belajar untuk menambah pengetahuan, keterampilan dan pengalaman (Iskandar, 2009). Motivasi belajar dinyatakan sebagai proses yang mengarahkan, pemberi semangat, dan menentukan kegigihan seseorang melakukan kegiatan belajar (Santrock, 2008). Berdasarkan sumbernya, motivasi belajar dapat dibedakan menjadi dua, antara lain. *Pertama*, motivasi intrinsik atau motivasi yang berasal dari dalam diri individu yang disebabkan oleh dorongan atau keinginan akan kebutuhan belajar, harapan dan cita-cita. *Kedua*, motivasi ekstrinsik atau motivasi yang berasal dari luar diri individu karena adanya penghargaan, hukuman, dan lingkungan belajar yang menyenangkan (Iskandar, 2009).

Siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi memiliki kecenderungan motivasi intrinsiknya yang lebih dominan daripada motivasi ekstrinsiknya. Keinginan belajar timbul dari dirinya sendiri. Demikian sebaliknya. Siswa yang memiliki motivasi belajar rendah, motivasi ekstrinsiknya lebih dominan dibandingkan dengan motivasi intrinsiknya, siswa belajar hanya demi menghindari hukuman atau hanya sekedar memperoleh nilai akademik semata. Motivasi belajar siswa akan berpengaruh positif apabila disediakan lingkungan belajar yang tepat sehingga siswa dapat belajar secara maksimal, yang pada akhirnya akan berdampak pada hasil belajar yang baik. Namun, apabila siswa dihadapkan pada kondisi belajar yang tidak sesuai dengan motivasi belajarnya, maka siswa tidak dapat belajar secara maksimal, yang pada

akhirnya akan berdampak negatif terhadap hasil belajarnya. Motivasi belajar memegang peranan penting dalam proses pembelajaran dan guru hendaknya selalu memperhatikan motivasi belajar siswanya.

Sebagaimana yang kita ketahui, model pembelajaran konvensional dengan metode ceramah atau demonstrasi memiliki karakteristik yang berbeda dengan model pembelajaran dengan *virtual experiment*. Perbedaan karakteristik kedua model pembelajaran ini diduga akan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Demikian pula dengan motivasi belajar siswa yang berbeda akan menunjukkan karakteristik yang berbeda selama proses pembelajaran dan diduga akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil belajar siswa. Namun hingga saat ini, masih belum terungkap seberapa jauh pengaruh model pembelajaran dan motivasi belajar siswa terhadap hasil belajar fisika khususnya pada siswa kelas X SMA Negeri 1 Singaraja. Oleh sebab itu, peneliti ingin mengangkat masalah ini menjadi suatu penelitian yang berjudul “Pengaruh *Virtual Experiment* terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa SMA Negeri 1 Singaraja”.

Beberapa tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut. *Pertama*, menganalisis perbedaan hasil belajar fisika antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional. *Kedua*, menganalisis pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan motivasi belajar terhadap hasil belajar fisika siswa. *Ketiga*, menganalisis perbedaan hasil belajar fisika antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional, pada siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi. *Keempat*, menganalisis perbedaan hasil belajar fisika antara siswa yang belajar melalui model

pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional, pada siswa yang memiliki motivasi belajar rendah.

Manfaat teoritis penelitian ini adalah sebagai berikut. Berdasarkan data empiris yang diperoleh pada penelitian ini dapat mengungkap pengaruh model pembelajaran dengan *virtual experiment* terhadap hasil belajar fisika siswa dan dapat memberi masukan bagi pengembangan model pembelajaran sehingga dapat memperbaiki kualitas pendidikan fisika. Beberapa manfaat praktis penelitian ini adalah sebagai berikut. *Pertama*, perangkat pembelajaran yang telah teruji ini bermanfaat langsung bagi guru yang dalam menerapkan pembelajaran yang konstruktivis, berbasis keterampilan proses dan inkuiri terbimbing, terutama bagi sekolah yang belum mempunyai fasilitas laboratorium fisika yang memadai. *Kedua*, model pembelajaran dengan *virtual experiment* ini diharapkan dapat mengubah pandangan siswa yang semula menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang kurang diminati menjadi salah satu pelajaran yang menarik. *Ketiga*, model pembelajaran dengan *virtual experiment* dapat menjadi salah satu alternatif model pembelajaran yang inovatif dan berbasis komputer, yang dapat diterapkan demi pencapaian hasil belajar siswa yang lebih baik, terutama untuk pokok-pokok bahasan fisika yang sulit dilakukan dengan eksperimen biasa (*real experiment*), karena membutuhkan peralatan yang mahal atau fenomenanya yang tidak dapat teramati secara kasat mata.

Beberapa teori yang melandasi penelitian ini dan menjadi acuan dalam pelaksanaan penelitian meliputi: teori belajar penemuan (*discovery learning*), teori belajar bermakna (*meaningfull learning*), motivasi belajar, hasil belajar, model pembelajaran konvensional (pembelajaran langsung), dan model pembelajaran dengan *virtual experiment*.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Singaraja tahun ajaran 2011/2012 pada kelas X semester 2. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Post Test Only Control Group Design*. Adapun pertimbangan mendasar penggunaan rancangan ini, karena tujuan dari penelitian ini bukanlah untuk mengetahui peningkatan hasil belajar fisika siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, tetapi hanya untuk menganalisis perbedaan hasil belajar fisika antara kedua kelompok penelitian. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Singaraja tahun ajaran 2011/2012 yang terdiri dari dua kelas unggulan dan enam kelas reguler.

Penetapan sampel dilakukan dengan teknik random sampling. Hal ini dilakukan karena peneliti sulit untuk mengubah kelas yang sudah ada. Empat kelas yang dipilih adalah kelas reguler yang memiliki kemampuan relatif sama. Pengujian kesetaraan kelas dilakukan dengan Uji t terhadap rerata nilai ulangan umum semester lalu. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan pengundian, diperoleh hasil: kelas X3 dan X6 sebagai kelas eksperimen; dan kelas X5 dan X8 sebagai kelas kontrol. Langkah selanjutnya adalah masing-masing kelompok dipilih menjadi dua kelompok, yaitu kelompok siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi dan kelompok siswa yang memiliki motivasi belajar rendah. Penentuan motivasi belajar dilakukan dengan menggunakan skor kuisioner motivasi belajar siswa, khususnya dalam pembelajaran fisika. Skor yang diperoleh dari kuisioner tersebut kemudian diranking. Sebanyak 27% kelompok atas dinyatakan sebagai kelompok yang memiliki motivasi belajar tinggi sedangkan 27% kelompok bawah dinyatakan sebagai kelompok yang memiliki motivasi belajar rendah, hal ini sesuai dengan anjuran Guilford (1973). Dengan pemilahan ini, diharapkan dapat menambah kecermatan penelitian ini. Siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi cenderung memperoleh skor kuisioner yang lebih tinggi daripada siswa yang memiliki motivasi belajar rendah. Sampel yang memiliki skor motivasi belajar di sektor rata-rata tidak

diambil sebagai sampel karena kurang mengidentifikasi kecenderungan apakah anggota sampel tersebut termasuk bermotivasi belajar tinggi atau rendah.

Penelitian ini terdiri atas dua variabel bebas dan satu variabel terikat. Variabel bebasnya berupa: (1) variabel perlakuan berupa model pembelajaran, yang terdiri atas dua dimensi, yaitu model pembelajaran konvensional dan model pembelajaran dengan virtual experiment; dan variabel moderator yang terdiri atas dua dimensi, yaitu: motivasi belajar tinggi dan motivasi belajar rendah. Variabel terikatnya berupa hasil belajar kognitif siswa.

Secara garis besar, penelitian ini dapat dibagi menjadi tiga tahap, antara lain adalah sebagai berikut.

(a) Tahap Persiapan Penelitian

Beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan eksperimen adalah sebagai berikut: menyusun RPP dan LKS untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol, menyiapkan simulasi pembelajaran yang akan diterapkan pada kelas eksperimen, menyusun instrumen penelitian berupa kuisioner motivasi belajar siswa untuk menentukan kelompok siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi dan motivasi belajar rendah, dan tes hasil belajar fisika siswa pada ranah kognitif, mengkonsultasikan instrumen yang telah disusun dengan pakar dan mengadakan ujicoba instrumen sehingga diperoleh instrumen yang memiliki validitas dan reliabilitas tinggi.

(b) Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pada awal pembelajaran siswa diberikan kuisioner motivasi belajar berupa 40 soal pernyataan. Model pembelajaran dengan virtual experiment diterapkan pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional diterapkan pada kelas kontrol. Proses pembelajaran berlangsung sebanyak 12 kali pertemuan. Pelaksanaan virtual experiment dilakukan secara berkelompok, satu kelompok terdiri atas empat orang siswa yang heterogen dan satu laptop. Masing-masing kelompok mengerjakan tugas berupa LKS. Tugas yang harus dikerjakan ada dua, yaitu tugas kelompok berupa penemuan konsep dan tugas individu berupa penerapan konsep dalam bentuk

soal esai yang harus dikerjakan perorangan dengan tujuan untuk mengetahui pencapaian hasil belajar setiap individu dalam setiap pertemuan.

(c) Tahap Akhir Penelitian

Penelitian diakhiri dengan memberikan *post test* berupa tes hasil belajar fisika pada kedua kelompok penelitian. Bentuk tes yang digunakan adalah tes obyektif yang diperluas sebanyak 10 butir soal.

Uji prasyarat dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil belajar fisika siswa tersebut dapat dianalisis dengan statistik yang akan digunakan dalam analisis data. Adapun uji prasyarat yang harus terpenuhi adalah: uji normalitas sebaran data dan uji homogenitas varians antar kelompok.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Perhitungan dengan Analisis Varians (ANOVA) dua jalur menunjukkan hasil sebagai berikut. *Pertama*, terdapat perbedaan hasil belajar fisika antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan virtual experiment dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional, hal ini dapat diketahui dari nilai $F_{A(\text{hitung})} = 6,05 > F_{A(\text{tabel}) (0,05)} = 3,99$. Untuk mengetahui hasil belajar mana yang lebih baik secara signifikan antara kedua kelompok, maka dilakukan uji lanjut (*post hoc*), yaitu Uji Tukey, diperoleh hasil $Q_{\text{hitung}} = 3,48 > Q_{\text{tabel}} = 2,83$, ini berarti bahwa secara keseluruhan, tanpa memperhatikan variabel moderator berupa motivasi belajar, hasil belajar fisika siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* lebih baik/tinggi daripada hasil belajar siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional.

Beberapa faktor yang menyebabkan model pembelajaran dengan *virtual experiment* lebih baik daripada model pembelajaran konvensional adalah sebagai berikut. Pemanfaatan *virtual experiment* yang terdiri dari simulasi komputer sebagai media pembelajaran memberi peluang bagi siswa untuk lebih leluasa belajar secara mandiri, memungkinkan siswa untuk menemukan sendiri suatu konsep fisika

(*discovery learning*) sehingga pembelajaran lebih bermakna, dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan dan meningkatkan minat belajar karena penggunaan *virtual experiment* dalam pembelajaran fisika merupakan sesuatu yang baru bagi siswa.

Kedua, terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan motivasi belajar siswa terhadap hasil belajar fisika siswa. Hal ini dapat diketahui dari nilai $F_{AB(\text{hitung})} = 6,75 > F_{AB(\text{tabel})} = 3,99$. Adanya pengaruh interaksi menunjukkan bahwa secara bersama-sama model pembelajaran dan motivasi belajar berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa. Siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi akan memperoleh hasil belajar fisika yang *lebih tinggi* apabila mengikuti model pembelajaran dengan *virtual experiment*, sedangkan siswa yang memiliki motivasi belajar fisika rendah akan memperoleh hasil belajar yang *lebih tinggi* apabila mengikuti model pembelajaran konvensional. Kedua model pembelajaran tersebut memiliki karakteristik yang berbeda. Pada model pembelajaran dengan *virtual experiment*, proses pembelajaran berorientasi pada pandangan konstruktivis yang mengarahkan siswa aktif secara mental membangun struktur pengetahuannya berdasarkan kematangan kognitif yang dimilikinya, melalui kegiatan praktikum dengan *virtual experiment* yang dilakukan secara berkelompok. *Setting* kelompok ini bertujuan untuk melatih aspek sosial siswa, melatih siswa untuk saling bekerjasama dan berdiskusi dalam menyelesaikan permasalahan. Siswa yang bermotivasi belajar tinggi akan menganggap model pembelajaran ini sebagai sesuatu yang menarik dan menyenangkan, karena dapat menyalurkan kreativitas dan memenuhi rasa ingin tahu mereka. Tetapi bagi siswa yang memiliki motivasi rendah, model pembelajaran dengan *virtual experiment* ini dianggap sebagai beban, karena mereka sudah terbiasa sebagai pihak pasif dalam proses pembelajaran sebelumnya. Mereka merasa lebih nyaman mengikuti pembelajaran konvensional, karena mereka hanya tinggal duduk mendengarkan penjelasan guru, mencatat, menghafal materi pelajaran sebatas apa yang telah disampaikan guru dan mengerjakan soal-soal yang diberikan guru. Fokus

utama pembelajaran konvensional hanya sebatas pencapaian nilai akademik, bukan pada pengalaman belajar siswa yang bermakna.

Ketiga, terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional, pada siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi. Setelah dilakukan uji lanjut dengan Uji Tukey, diperoleh $Q_{hitung} = 10,92 > Q_{tabel} = 3,74$. Karena $\bar{X}_{A_1B_1} = 82,94$ lebih besar daripada $\bar{X}_{A_2B_1} = 60,00$, maka hasil belajar fisika siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* lebih baik daripada hasil belajar siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional, pada siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi.

Keempat, terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional, pada siswa yang memiliki motivasi belajar rendah. Berdasarkan hasil analisis Uji Tukey, diperoleh $Q_{hitung} = 5,95 > Q_{tabel} = 3,74$. Karena $\bar{X}_{A_2B_2} = 72,20$ lebih besar daripada $\bar{X}_{A_1B_2} = 59,70$, maka hasil belajar fisika siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional lebih baik daripada hasil belajar siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment*, pada siswa yang memiliki motivasi belajar fisika rendah.

IV. PENUTUP

Berdasarkan paparan hasil penelitian dan pembahasan dapat dikemukakan simpulan sebagai berikut. *Pertama*, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan hasil belajar siswa yang belajar melalui model konvensional. Hasil belajar fisika siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual*

experiment lebih tinggi dari hasil belajar fisika siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional. *Kedua*, terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan motivasi belajar siswa terhadap hasil belajar fisika siswa. Berdasarkan temuan ini, model pembelajaran sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Agar memperoleh hasil belajar yang maksimal, guru hendaknya mempertimbangkan faktor motivasi belajar siswa. *Ketiga*, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model konvensional, pada siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi. Uji Tukey menunjukkan bahwa hasil belajar fisika siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment lebih tinggi* daripada hasil belajar fisika siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional, pada siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi. *Keempat*, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan siswa yang belajar melalui model konvensional, pada siswa yang memiliki motivasi belajar rendah. Uji Tukey menunjukkan bahwa hasil belajar fisika siswa yang belajar melalui model pembelajaran konvensional *lebih tinggi* daripada hasil belajar fisika siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment*, pada siswa yang memiliki motivasi belajar rendah.

Berdasarkan simpulan di atas, maka penelitian ini menimbulkan beberapa implikasi sebagai berikut. *Pertama*, keberhasilan penerapan suatu model pembelajaran dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa perlu memperhatikan

dan mempertimbangkan motivasi belajar siswa. *Kedua*, model pembelajaran dengan *virtual experiment* lebih cocok diterapkan pada siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa. Siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi, motivasi intrinsiknya lebih dominan daripada motivasi ekstrinsiknya sehingga siswa dapat melakukan proses pembelajaran secara mandiri dan tidak merasa terbebani dalam melakukan *virtual experiment* tetapi lebih memandangnya sebagai tantangan yang harus dipecahkan. Peranan guru dalam model pembelajaran dengan *virtual experiment* tidak lagi sebagai satu-satunya sumber informasi, tetapi lebih berperan sebagai fasilitator, mediator dan motivator. *Ketiga*, model pembelajaran konvensional lebih cocok diterapkan pada siswa yang memiliki motivasi rendah dalam meningkatkan hasil belajar fisika, karena siswa yang memiliki motivasi belajar rendah masih banyak membutuhkan bimbingan guru, proses pembelajaran berlangsung secara teratur, selangkah demi selangkah, menerima apa saja yang disampaikan oleh guru, dan tidak terlalu menuntut siswa untuk aktif selama proses pembelajaran. *Keempat*, dalam proses pembelajaran dengan *virtual experiment* perlu persiapan yang matang dalam hal pengadaan sarana berupa laptop dan *software* yang memadai, LKS khusus yang disesuaikan dengan *virtual experiment* dan peranan guru sebagai fasilitator, mediator dan motivator perlu ditingkatkan.

Berdasarkan hasil penelitian, serta mempertimbangkan implikasi penelitian di atas, maka dapat diajukan beberapa saran guna peningkatan kualitas pembelajaran fisika adalah sebagai berikut. *Pertama*, guru dapat menerapkan model pembelajaran dengan *virtual experiment* sebagai alternatif dalam pembelajaran fisika. *Virtual experiment* dapat diaplikasikan pada pokok bahasan fisika yang banyak mengandung konsep-konsep abstrak, yang sulit dijelaskan secara verbal dan membutuhkan visualisasi untuk meningkatkan pemahaman siswa, dan dapat mengatasi keterbatasan sekolah dalam menyediakan sarana prasarana laboratorium karena alatnya yang mahal atau keterbatasan jumlah alat yang tersedia.

Kedua, hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya interaksi antara model pembelajaran dan motivasi belajar terhadap hasil belajar fisika siswa. Guru

hendaknya memperhatikan dan mempertimbangkan karakteristik motivasi siswa yang berbeda dalam memilih model pembelajaran mana yang cocok diterapkan dalam proses pembelajaran demi tercapainya hasil belajar yang lebih baik dari sebelumnya.

Ketiga, hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar fisika siswa antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan *virtual experiment* dan model pembelajaran konvensional, baik pada siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi maupun pada siswa yang memiliki motivasi belajar rendah. Guru hendaknya memandu siswa dalam membentuk kelompok secara heterogen, sehingga siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi dapat memotivasi temannya yang memiliki motivasi belajar rendah.

Keempat, salah satu kendala yang dihadapi dalam menerapkan model pembelajaran dengan *virtual experiment* pada penelitian ini adalah siswa yang memiliki motivasi belajar rendah masih bersikap pasif selama proses pembelajaran. Peranan guru sebagai fasilitator dan motivator perlu ditingkatkan. Guru mendorong siswa untuk aktif dalam pembelajaran dengan cara melakukan *virtual experiment* secara bergiliran dan memberikan penilaian proses atau kinerja.

Kelima, sebelum menerapkan model pembelajaran dengan *virtual experiment*, guru hendaknya mempersiapkan siswa dengan mengadakan pelatihan awal cara mengoperasikan simulasi pembelajaran agar siswa tidak canggung menggunakannya pada saat kegiatan *virtual experiment*. Guru hendaknya meningkatkan motivasi belajar siswa terlebih dahulu, terutama bagi siswa yang memiliki motivasi belajar rendah, yaitu dengan cara meningkatkan kepercayaan diri mereka, mendorong mereka untuk mencoba simulasi dan meyakinkan mereka bahwa mereka pun bisa melakukannya dengan baik.

Keenam, bagi rekan yang ingin menerapkan model pembelajaran dengan *virtual experiment* agar pembelajaran berlangsung secara efektif dan memberikan hasil belajar yang maksimal perlu memperhatikan beberapa hal sebagai berikut. (a) Pembagian siswa dalam membentuk kelompok belajar diusahakan heterogen sehingga siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi dapat memandu dan

memotivasi temannya yang memiliki motivasi belajar rendah. (b) Sebelum pembelajaran berlangsung, guru hendaknya memberitahukan akan mengadakan penilaian proses atau kinerja selama *virtual experiment* berlangsung sehingga semua siswa tergerak untuk aktif selama proses pembelajaran. (c) Guru hendaknya memberitahu materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya sehingga siswa memiliki pengetahuan awal dan lebih siap dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adegoke, B. A. 2010. "Integrating animations, Narratives and Textual Information for Improving Physics Learning". *Electronic Journal of Research in Educational Psychology* , 725 - 748.
- Akpinar, E., & Ergin, O. 2007. "The Effect of Interactive Computer Animations Accompanied with Experiments on Grade 6 th Students' Achievement and Attitudes toward Science". *Conference IMCL* .
- Anderson, L., & Krathwohl, D. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assesing : A Revision of Bloom's Taxonomy of Education Outcomes : Complete Edition*. New York: Longman.
- Arikunto, S. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Asrori, M. 2007. *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
- Candiasa, I. M. 2010. *Satistik Univariat dan Bivariat Disertai Aplikasi SPSS*. Singaraja: Undiksha Press.
- Dahar, R. W. 1989. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Dancy, M. H., & Beichner, R. 2006. "Impact of Animation on Assesment of Conceptual Understanding in Physics". *Physics education Research* .
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran : Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Faizin, M. N. 2009. "Penggunaan Model Pembelajaran Multimedia Interaktif (MMI) pada Konsep Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Memperbaiki Sikap Belajar Siswa".

- Glynn, S. M., & Koballa, T. R. 2006. "Science Motivation Questionnaire". *Journal of Research in Science Teaching* .
- Guilford, J. P. 1973. *Fundamental Statistic in Psychology and Education*. New York: Mc. Graw-Hill Book Company.
- Iskandar. 2009. *Psikologi Pendidikan: Sebuah Orientasi Baru*. Ciputat: Gaung Persada (GP) Press.
- Manurung, R. S., & Rustaman, Y. N. (2010). "Hands and Minds Activity" dalam Pembelajaran Fisika Kuantum untuk Calon Guru. *Prosiding Seminar Nasional Fisika* . Medan: Univesitas Negeri Medan.
- Mardana. 2004. "Penerapan Strategi Pembelajaran Pengubah Miskonsepsi dengan Model Simulasi Komputer Berorientasi Konstruktivisme untuk Meningkatkan Minat, Hasil Belajar, dan Literasi Komputer Siswa". *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja* .
- Misbachudin, Priyanto, I. E., & Yuniesti, A. 2008. "Penggunaan Software Pembelajaran Fisika Sebagai Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa di SMA Negeri 38 Jakarta". *Jurnal Lingkar Mutu Pendidikan* .
- Resmiyanto, Rachmad. 2008. Telaah Laboratorium Maya Berdasarkan Model Sains Kuhnian dan Implikasinya dalam Pembelajaran Fisika. Disajikan pada Seminar Nasional Kecenderungan Baru Fisika dan Pendidikannya.
- Sadia, I W. 1996. Pengembangan Model Belajar Konstruktivis dalam Pembelajaran IPA di SMP (Suatu Studi Eksperimental dalam Pembelajaran Energi Usaha dan Suhu di SMPN 1 Singaraja) *Disertasi* (tidak diterbitkan). Bandung: IKIP Bandung.
- Salam, Haipan, Agus Setiawan, dan Ida Hamidah. 2010. "Pembelajaran Berbasis Virtual Laboratory untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep pada Materi Listrik Dinamis". Disajikan pada Proceeding of The 4th International Conference on Teacher Education; Join Conference UPI & UPSI, Tanggal 8 - 10 November 2010 di Bandung, Indonesia.
- Slavin, R. E. 2006. *Educational Psychology : Theory and Practice*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Suastra, I. W. 2009. *Pembelajaran Sains Terkini : Mendekatkan Siswa dengan Lingkungan Alamiah dan sosial Budayanya*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sudatha, I. G., & Tegeh, I. M. 2009. *Desain Multimedia Pembelajaran*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha .

- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhandi, A., Sinaga, P., Kaniawati, I., & Suhendi, E. 2009. "Efektivitas Penggunaan Media Simulasi Virtual pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi" .
- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wahyudin, Sutikno, & A. Isa. 2010. "Keefektifan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Siswa". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* , 58 - 62.
- Wilantara, I. P. 2003. Implementasi Model Konstruktivis dalam Pembelajaran Fisika untuk Mengubah Miskonsepsi Ditinjau dari Penalaran Formal. *Tesis* (tidak diterbitkan). Singaraja: IKIP Singaraja.
- Yasa, P. 1997. "Strategi Pembelajaran Konsep Dinamika Partikel dengan Pemodelan Simulasi Komputer di SMA Laboratorium Singaraja". *Jurnal Aneka Widya STKIP Singaraja* .