

IMPLEMENTASI *VIRTUAL EXPERIMENT* PADA MATA PELAJARAN FISIKA DALAM PEMBELAJARAN KOOPERATIF TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA DI SMAN 1 LUBUK SIKAPING

Feri Iskandar , Masril, Pakhrur Razi

*jurusan Fisika FMIPA UNP,
email: fiskandar17@gmail.com*

ABSTRACT

The aim of research is to know the influence of virtual experiment on physics subject in cooperative learning toward learning outcome of student at SMAN 1 Lubuk Sikaping. Kind of the research is quasi experiment research which designs Randomized Control Group Only Design. The population of this research is all of student grade X SMAN 1 Lubuk Sikaping which is registered in academic years 2012/2013. Sample is selected by purposive sampling. The data is analyzed by using t-test. The cognitive domain the mean of experiment class is 80.086 which is higher than control class 70.313. On affective domain, the mean of affective in experiment class is 86.56 which is higher than control class 81.82. Research shows that there is an influence of virtual experiment research on physics subject in cooperative learning towards learning outcome SMAN 1 Lubuk Sikaping quantitatively on significant level 0.05.

Keywords – *Virtual Experiment, Cooperative Learning, learning outcomes.*

PENDAHULUAN

Indonesia sedang menghadapi kondisi globalisasi yang semakin kompetitif, sehingga menuntut ketersediaan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan mampu memberikan kontribusi yang nyata terhadap pertumbuhan, perkembangan dan kemajuan bangsa. Untuk menunjang ketersediaan SDM yang berkualitas diperlukan pendidikan yang berkualitas. Pendidikan yang berkualitas harus mengacu kepada undang-undang sistem pendidikan nasional nomor 20 tahun 2003 ayat 3 yang menyatakan bahwa pendidikan nasional berfungsi membentuk watak masyarakat Indonesia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa untuk berkembangnya potensi peserta didik menjadi manusia yang bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa^(Sekeratis Negara :2003). Pendidikan nasional harus sesegera mungkin mengikuti arus perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), sehingga bisa

memiliki daya saing dengan negara-negara lainnya. Salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam perkembangan IPTEK adalah pembelajaran fisika.

Pembelajaran fisika di SMA bertujuan agar siswa menguasai berbagai konsep dan prinsip Fisika untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap sehingga mampu diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan mempunyai kemampuan untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang pendidikan selanjutnya yang lebih tinggi. Pembelajaran fisika itu lahir dari fenomena-fenomena yang terjadi di alam, kemudian diperoleh rumusan-rumusan melalui eksperimen di laboratorium untuk membuktikan kebenaran dari fenomena-fenomena tersebut. Pembelajaran fisika membentuk sikap yang positif terhadap fisika, yaitu merasakan keteraturan dan keindahan perilaku alam serta kemampuan fisika dalam menjelaskan berbagai peristiwa alam dan penerapan fisika dalam teknologi^(Puskur :2002).

Pemerintah sudah berusaha untuk mengadakan alat-alat eksperimen untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika seperti alat peraga praktik IPA. Berkenaan dengan pengembangan pemanfaatan alat peraga praktik IPA dalam pembelajaran sains sudah menjadi salah satu alternatif pilihan para pendidik untuk dipakai dalam proses pembelajaran IPA. Secara umum peralatan IPA yang sekarang masih perlu dikembangkan, karena belum semua konsep memiliki alat praktik yang sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)^(Depdikas :2007). Peralatan praktikum yang sudah ada belum memadai untuk melakukan berbagai eksperimen fisika. Akibatnya siswa merasa pembelajaran fisika tidak bermakna dan tidak menyenangkan sehingga tidak tercapai hasil belajar yang diharapkan. Ketercapaian hasil belajar fisika siswa dilihat dari nilai rata-rata ujian semester 1 Fisika SMAN 1 Lubuk Sikaping pada tahun ajaran 2011/2012 yang masih banyak di bawah standar Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Ujian Kelas X Semester 1 Fisika Tahun Ajaran 2011/2012 SMAN 1 Lubuk Sikaping

| No | Kelas | Nilai Rata-rata |
|----|----------------|-----------------|
| 1 | X ₁ | 76 |
| 2 | X ₂ | 77 |
| 3 | X ₃ | 66 |
| 4 | X ₄ | 64 |
| 5 | X ₅ | 63 |
| 6 | X ₆ | 67 |
| 7 | X ₇ | 74 |

Sumber: Guru Fisika SMAN 1 Lubuk Sikaping

Tabel 1 menunjukkan bahwa pencapaian KKM Fisika di kelas X semester 1 tahun ajaran 2011/2012 SMAN 1 Lubuk Sikaping belum sepenuhnya dapat tercapai, dimana standar KKM yang ditetapkan sekolah

tersebut adalah 75. Berdasarkan nilai rata-rata tersebut masih banyak siswa yang belum mencapai KKM yang telah ditetapkan oleh sekolah.

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi informasi yang sudah berkembang pesat. Perkembangan teknologi informasi telah membawa dampak positif pada dunia pendidikan. Siswa dapat dan terbiasa menggunakan perangkat teknologi informasi untuk memudahkan mengakses informasi dalam kegiatan belajar, sehingga mereka mampu beradaptasi dengan perkembangan baru yang ada dilingkungannya. Pemanfaatan teknologi informasi tersebut dapat digunakan untuk membantu siswa dalam melakukan eksperimen yang dikenal dengan *virtual experiment*. *Software virtual experiment* tersebut tidak akan cepat usang dalam perkembangan teknologi informasi karena komputer sebagai perangkat utama dalam teknologi informasi dan komunikasi telah mengalami perkembangan yang dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama.^(Pakhrur :2012)

Virtual experiment adalah seperangkat alat (*software*) yang dapat digunakan untuk melakukan eksperimen secara maya dalam bentuk simulasi-simulasi^(Munir :2008). *Virtual experiment* menyajikan simulasi-simulasi yang menarik siswa untuk berkreasi di dalam proses pembelajaran karena mereka bisa memilih objek yang diinginkan dalam melakukan eksperimen.

Virtual experiment merupakan salah satu alat yang digunakan dalam pembelajaran untuk merangsang siswa menjadi aktif belajar. *Virtual experiment* ini dapat menciptakan ketertarikan siswa pada aktivitas pembelajaran serta dapat menciptakan interaksi timbal balik dalam diri siswa sehingga ia mampu berkeaktifan terhadap fenomena Fisika yang sebenarnya yang terjadi di dunia nyata. Jadi, siswa tidak selalu mengetahui fenomena Fisika pada kondisi yang ideal dan dapat

mengubahnya sesuai dengan kondisi yang dikehendakinya.

Virtual experiment mempunyai beberapa keuntungan dalam penggunaannya di dalam pembelajaran Fisika, yaitu ^(Physic.ohio-state.com) :

- a) Menggunakan sebuah *virtual experiment*, siswa dapat mengatur fenomena Fisika yang kejadiannya sangat cepat ke dalam bentuk *slow motion* sehingga mereka mempunyai cukup waktu untuk mengamati dan merasakan proses dari kejadian tersebut.
- b) Siswa dapat mensimulasikan aktivitas yang mempunyai dimensi yang luas atau pada ukuran yang mikroskopik.
- c) Variabel-variabel yang digunakan di dalam *virtual experiment* dapat diatur dan diubah dengan mudah.
- d) *Virtual experiment* dapat digunakan dimana saja dengan media komputer sehingga membantu siswa mengerti sebuah konsep, memecahkan masalah, mengecek sebuah jawaban, atau hanya untuk sekedar permainan yang menyenangkan.

Pada pembelajaran Fisika terdapat berbagai keadaan-keadaan Fisika yang ideal, yang mana sulit untuk direalisasikan ke dalam eksperimen yang nyata. Misalnya mendemonstrasikan konsep fisika yang berhubungan dengan gaya dan gerak yang menggunakan gaya gesekan. Gaya gesekan tersebut sering diabaikan dalam pembelajaran Fisika, tetapi di dalam *virtual experiment* siswa dapat mengamati sampai ukuran yang terkecil. Ketertarikan siswa dalam mengoperasikan komputer memudahkan untuk digunakannya *virtual experiment* ini dimana pun dan kapan pun juga ^(Jesckhe:2007). Hal ini akan membuat aktivitas pembelajaran siswa lebih efektif dan produktif.

Agar pembelajaran *virtual experiment* lebih efektif bagi siswa, maka dapat digunakan salah satu model pembelajaran berupa model pembelajaran kooperatif. Model pembelajaran kooperatif

mengelompokkan siswa untuk bekerja bersama dalam kelompok kecil, dimana proses pembelajaran tidak harus belajar dari guru kepada siswa tetapi juga bisa dengan sesama siswa karena pembelajaran oleh rekan sebaya akan lebih efektif daripada pembelajaran dari guru ^(Rusman:2011). Pembelajaran dengan rekan sebaya lebih memudahkan bagi siswa untuk berdiskusi lebih terbuka sehingga menciptakan interaksi yang membentuk sinergi yang menguntungkan.

Model pembelajaran kooperatif dilakukan dengan langkah-langkah yang terstruktur agar pembelajaran di dalam kelas menjadi efisien dan tepat waktu. Langkah-langkah pembelajaran kooperatif terdiri dari lima fase, yaitu 1) *present goal and set*, 2) *present information*, 3) *organize student into learning teams*, 4) *assist team work and study*, 5) *test on material*, 6) *provide recognition* ^[19]. Langkah-langkah di atas dilakukan selama kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dalam pembelajaran. Fase-1 dilakukan pada kegiatan pendahuluan. Fase-2 sampai fase-4 dilakukan dalam kegiatan inti dan fase-5 dan fase-6 dilakukan pada kegiatan penutup.

Pelaksanaan langkah-langkah pembelajaran kooperatif ini akan berjalan baik apabila ditunjang dengan bahan ajar yang sesuai berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dapat membuat *virtual eksperimen* yang dilakukan lebih terstruktur. Lembar kegiatan siswa (*student work sheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik ^(Depdiknas:2008). Jadi keberadaan LKS akan membantu siswa dalam melakukan *virtual experiment* agar lebih terstruktur. LKS merupakan alat bantu dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat lebih mudah memahami materi pelajaran. Lembar ini berisi petunjuk, tuntunan pertanyaan, dan pengertian agar siswa dapat memperluas serta

memperdalam pemahamannya terhadap materi yang dipelajari.

Oleh sebab itu berdasarkan uraian yang dikemukakan, telah diadakan penelitian tentang pengaruh implementasi *virtual experiment* di sekolah menengah. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh implementasi *virtual experiment* pada mata pelajaran fisika dalam pembelajaran kooperatif terhadap hasil belajar fisika di SMAN 1 Lubuk Sikaping. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu menjadi sumber ide bagi guru Fisika lainnya dalam menentukan inovasi yang sesuai dalam proses pembelajaran. Selain itu, diharapkan penelitian ini juga menjadi sumber ide bagi peneliti lain untuk terus mengembangkan penelitian dalam bidang pendidikan.

METODE PENELITIAN

Sesuai dengan permasalahan dan tujuan yang telah dikemukakan di atas, maka jenis penelitian ini adalah *Quasi Experiment Research* (eksperimen semu) dengan menggunakan Rancangan penelitian *Randomized Control Group Only Design*. Dalam penelitian ini dibutuhkan dua kelas yaitu kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan *virtual experiment* berbantuan model pembelajaran kooperatif sedangkan kelas kontrol dengan model yang sama tetapi tidak menggunakan *virtual experiment*.

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh kelas X SMAN 1 Lubuk Sikaping yang terdaftar pada semester ganjil tahun ajaran 2012/2013. Sampel di ambil menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel yang terpilih adalah kelas x8 dan x6, masing-masingnya sebagai kelas eksperimen dan kontrol.

Variabel dalam penelitian ini dibedakan atas tiga jenis yaitu variabel bebas, terikat dan kontrol. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran menggunakan *virtual experiment* dalam pembelajaran kooperatif. Variabel

terikatnya adalah pencapaian hasil belajar fisika siswa kelas X SMAN 1 Lubuk Sikaping pada ranah kognitif dan afektif. Variabel kontrol meliputi materi yang digunakan sesuai dengan KTSP, guru, sumber belajar, waktu belajar sama pada kedua kelas. Data yang digunakan adalah hasil belajar fisika siswa setelah diberi perlakuan meliputi aspek kognitif yang diambil melalui tes akhir dalam bentuk *multiple choice test* dan aspek afektif yang dikumpulkan melalui format penilaian afektif.

Prosedur penelitian dapat dibagi atas tiga tahap yaitu tahap persiapan berupa menetapkan jadwal penelitian, mempersiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran, dan LKS, mempersiapkan perangkat pembelajaran yang disusun berdasarkan program tahunan dan program semester seperti silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar, menetapkan populasi dan sampel; tahap pelaksanaan berupa model pembelajaran yang diterapkan pada kedua kelas sampel adalah model pembelajaran kooperatif. Perbedaannya adalah pada kelas eksperimen menggunakan *virtual experiment* sedangkan pada kelas kontrol menggunakan LKS yang biasa digunakan sekolah; tahap penyelesaian berupa melakukan uji coba soal tes akhir yang telah disiapkan sebelumnya, menganalisis hasil uji coba soal dengan menentukan reliabilitas soal, indeks kesukaran, dan daya beda soal lalu mengambil 20 butir soal untuk tes akhir, melakukan tes akhir untuk kedua kelas sampel, mengumpulkan data dan menganalisis hasil belajar ranah kognitif, dan ranah afektif melalui analisis statistik.

Instrumen dalam penelitian ini adalah tes objektif dengan lima pilihan jawaban yang dilakukan di akhir pembelajaran. Langkah-langkah untuk membuat tes menjadi alat ukur yang baik adalah membuat kisi-kisi soal tes akhir, menyusun tes akhir berdasarkan kisi-kisi yang telah

dibuat, yakni berbentuk objektif yang jenisnya sebanyak 20 butir kemudian melakukan uji coba tes akhir. Berdasarkan hasil uji coba dilakukan analisis soal untuk mengetahui tingkat kesukaran, daya beda soal, validitas, dan reliabilitas.

Suatu soal dikatakan valid apabila tujuan dari mata pelajaran yang diberikan dapat mengukur materi atau isi dari pelajaran tersebut secara sejajar. Untuk memperoleh instrumen tes yang benar-benar valid, maka instrumen tes dibuat berdasarkan kurikulum. Adapun soal yang akan disusun berpedoman pada ketercapaian indikator untuk mata pelajaran Fisika kelas X semester 1 Tahun Ajaran 2012/2013 pada konsep materi Kinematika dan Dinamika. Tes uji coba yang telah dilakukan, didapatkan besar reliabilitas soal sebesar 0,77 dengan kriteria tinggi.

Penilaian ranah afektif mencakup masalah baik atau buruk berdasarkan norma dan sikap. Ranah afektif ini dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Aspek afektif yang dapat diobservasi antara lain antusias siswa dalam mengikuti pembelajaran, interaksi siswa dengan guru, kerja sama, aktivitas siswa dalam kelompok dan partisipasi siswa. Penilaian yang dilakukan pada ranah afektif dibuat dalam bentuk format penilaian ranah afektif. Skor maksimum yang diperoleh siswa pada ranah afektif selama enam kali pertemuan dalam penelitian ini yaitu 90.

Diterima atau ditolaknya hipotesis kerja dalam penelitian ini dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh. Analisis data untuk setiap hasil belajar meliputi uji hipotesis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata. Dengan syarat $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ dan $H_1 : \mu_1 > \mu_2$, dimana μ adalah nilai rata-rata masing-masing kelompok data. Untuk melakukan uji kesamaan dua rata-rata terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

Uji normalitas bertujuan untuk melihat normal atau tidaknya distribusi data yang menjadi syarat untuk menentukan jenis

statistik apa yang akan dipakai dalam analisis data selanjutnya, dengan kata lain untuk mengecek apakah data pada kedua kelas sampel terdistribusi normal. Untuk menguji normalitas digunakan uji Lilliefors.

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat data pada kedua sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak. Uji ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pencapaian kompetensi siswa yang diajarkan dengan menggunakan *Virtual Experiment* lebih baik daripada pencapaian kompetensi siswa yang tanpa menggunakan *Virtual Experiment*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan dari tanggal 29 Oktober 2012 sampai tanggal 28 Desember 2012 diperoleh data penelitian tentang pencapaian hasil belajar Fisika siswa pada kedua kelas sampel. Data yang diperoleh mencakup dua ranah penilaian, yaitu kognitif dan afektif. Data hasil belajar ranah kognitif diperoleh setelah proses pembelajaran melalui tes tertulis di akhir kegiatan penelitian dan data hasil belajar ranah afektif diperoleh selama proses pembelajaran melalui lembar observasi. Deskripsi data untuk masing-masing ranah pada kedua kelas sampel dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Hasil Belajar Fisika

| Ranah | Kelas | \bar{X} | S ² | S |
|----------|------------|-----------|----------------|-------|
| Kognitif | Eksperimen | 80.81 | 110.50 | 10.50 |
| | Kontrol | 70.31 | 151.51 | 12.31 |
| Afektif | Eksperimen | 86.56 | 31.06 | 5.57 |
| | Kontrol | 81.82 | 37.93 | 6.16 |

Tabel 2 menunjukkan bahwa untuk seluruh ranah penilaian baik ranah kognitif maupun afektif, rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata kelas kontrol untuk kedua ranah penilaian. Nilai simpangan baku kelas eksperimen lebih kecil dibandingkan kelas kontrol. Hal

ini bermakna bahwa nilai setiap siswa pada kelas eksperimen memiliki rentang yang lebih kecil terhadap rata-rata kelas. Nilai varians kelas kontrol untuk ranah kognitif terlihat sangat tinggi. Tingginya nilai varians untuk ranah kognitif pada kelas kontrol ini disebabkan beberapa nilai siswa tidak terdistribusi di rentang nilai rata-rata kelas. Hal ini secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap nilai rata-rata kelas. Secara umum, nilai varians kelas eksperimen terlihat lebih kecil dibandingkan nilai varians kelas kontrol untuk seluruh ranah penilaian. Hal ini berarti bahwa nilai siswa pada kelas eksperimen terdistribusi disekitar nilai rata-rata kelas.

Data hasil belajar untuk seluruh ranah penilaian selanjutnya dianalisis secara statistik untuk mendapatkan kesimpulan dari penelitian. Analisis data ini berupa uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis (uji kesamaan dua rata-rata dua pihak). Hasil uji normalitas untuk seluruh ranah penilaian dapat dirangkum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Kedua Kelas Sampel untuk Kedua Ranah Penilaian

| Kelas | L_o | L_{tabel} | Distribusi |
|-----------------------|------------|-------------|------------|
| Ranah Kognitif | | | |
| Eksperimen | 0.088 | 0.159 | Normal |
| Kontrol | 0.081 | 0.157 | Normal |
| Ranah Afektif | | | |
| Eksperimen | 0.150 3 | 0.1590 | Normal |
| Kontrol | 0.117 9 | 0.1570 | Normal |

Tabel 3 memperlihatkan bahwa untuk kedua ranah penilaian nilai L_o lebih kecil dibandingkan nilai L_t sehingga dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal pada taraf $\alpha = 0,05$.

Tahapan berikutnya data dianalisis menggunakan uji homogenitas. Hasil homogenitas untuk seluruh ranah penilaian dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Tes Akhir Kedua Kelas Sampel untuk Kedua Ranah Penilaian

| Kelas | F_h | F_t | Ket. |
|-----------------------|-------|-------|---------|
| Ranah Kognitif | | | |
| Eksperimen | 1.359 | 1.835 | Homogen |
| Kontrol | | | |
| Ranah Afektif | | | |
| Eksperimen | 1.221 | 1.835 | Homogen |
| Kontrol | | | |

Tabel 4 memperlihatkan hasil uji homogenitas untuk Kedua ranah penilaian. Data pada ranah kognitif dan afektif terlihat homogen. Hal ini bermakna bahwa data pada kedua ranah tersebut terdistribusi disekitar nilai rata-rata kelas.

Tahap terakhir dari analisis data yaitu melakukan uji kesamaan dua rata-rata. Uji kesamaan dua rata-rata (uji beda) dilakukan untuk menguji hipotesis tandingan (H_o) dimana tidak terdapat perbedaan berarti jika $-t_{(1-1/2\alpha)} < t_h < t_{(1-1/2\alpha)}$ dan terdapat perbedaan berarti dalam harga lain. Hasil ini akan menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan memperlihatkan ada atau tidaknya perbedaan yang berarti antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji kesamaan dua rata-rata dua pihak untuk masing-masing ranah penilaian dapat dirangkum pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata

| Kelas | t_h | t_t | Ket. |
|-----------------------|-------|-------|-------|
| Ranah Kognitif | | | |
| Eksperimen | 4.39 | 1.67 | Tolak |
| Kontrol | | | Ho |
| Ranah Afektif | | | |
| Eksperimen | 3.19 | 1.67 | Tolak |
| Kontrol | | | Ho |

Tabel 5 memperlihatkan bahwa untuk seluruh ranah penilaian nilai t_{hitung} lebih

besar dibandingkan nilai t_{tabel} . Data ini memperlihatkan perbedaan yang berarti antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan yang berarti ini disebabkan perbedaan perlakuan yang diberikan antara kedua kelas, yaitu implementasi *virtual experiment* yang diterapkan pada kelas eksperimen.

Hasil analisis data hasil belajar untuk kedua ranah baik kognitif dan afektif, menunjukkan bahwa implementasi *virtual experiment* dalam pembelajaran kooperatif memiliki pengaruh terhadap pencapaian hasil belajar Fisika siswa. Hal ini terlihat dari tingginya hasil belajar dan aktifitas, siswa yang belajar dengan menggunakan penerapan *virtual experiment* dalam pembelajaran kooperatif dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran kooperatif saja tanpa menggunakan *virtual experiment*.

Pengujian statistik yang dilakukan untuk kedua ranah penilaian menunjukkan bahwa harga t_{hitung} lebih besar dibandingkan harga t_{tabel} . Ranah kognitif memperoleh nilai t_{hitung} sebesar 4,39 dan t_{tabel} sebesar 1,67. Ranah afektif memperoleh nilai t_{hitung} sebesar 3,19 dan t_{tabel} 1,67 pada taraf nyata 0,05 dan $dk = 61$. Dengan demikian, nilai rata-rata hasil belajar kedua kelas sampel berbeda secara signifikan dan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang berarti dari implementasi *virtual experiment* dalam pembelajaran kooperatif pada ranah kognitif dan afektif. Hal ini karena implementasi *virtual experiment* dalam *cooperative learning* merupakan salah satu inovasi dalam pembelajaran melibatkan siswa secara aktif selama proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan hasil analisis data tes akhir belajar didapat nilai rata-rata belajar siswa dari kedua ranah yaitu ranah kognitif dan afektif menunjukkan bahwa implementasi *virtual eksperiment* dapat meningkatkan pencapaian hasil belajar fisika siswa. Hal ini terlihat dari tingginya rata-rata hasil belajar dan sikap siswa yang belajar dengan

menggunakan *virtual eksperiment* dibandingkan dengan nilai dan sikap siswa yang tidak menggunakan *virtual eksperiment*.

Pencapaian hasil belajar pada ranah kognitif menunjukkan bahwa penggunaan *virtual experiment* dalam pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan hasil belajar Fisika siswa. Hasil ini terlihat dari tingginya rata-rata hasil belajar ranah kognitif siswa yang belajar dengan menggunakan *virtual experiment* pada model pembelajaran kooperatif dibandingkan dengan rata-rata hasil belajar ranah kognitif siswa yang tidak menggunakan *virtual experiment* pada model pembelajaran kooperatif.

Berdasarkan pengujian statistik yang telah dilakukan, untuk ranah kognitif didapatkan $t_{hitung} > t_{tabel}$, berarti harga t_{hitung} berada di luar batas kriteria penerimaan H_0 yang telah ditetapkan. Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berarti nilai rata-rata hasil belajar kedua kelas tersebut berbeda secara signifikan dan menunjukkan adanya pengaruh penggunaan *virtual experiment* pada model pembelajaran kooperatif terhadap pencapaian belajar siswa pada ranah kognitif untuk taraf nyata 0,05. Baiknya hasil belajar siswa untuk kelas eksperimen dikarenakan selama proses pembelajaran di kelas eksperimen, siswa tidak lagi cenderung menunggu jawaban dari guru atau teman yang pintar saja, namun secara tidak langsung mereka terpacu untuk mengaktifkan dirinya sendiri dalam belajar. Siswa lebih aktif untuk melakukan *virtual experiment* dan mandiri dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan. Akibatnya hasil belajar siswa kelas eksperimen menjadi lebih baik daripada kelas kontrol.

Ada beberapa hal yang menyebabkan hasil belajar Fisika siswa dapat meningkat, salah satunya karena penggunaan *virtual experiment* pada pembelajaran kooperatif. Siswa dituntut untuk semaksimal mungkin mencari tahu sendiri tanpa harus selalu

menunggu perintah dari guru. Siswa diajak untuk berfikir kritis, bertanya jika ada yang tidak mengerti, berani memberikan pendapat atau jawaban tanpa ada rasa takut ditertawakan, siswa dilatih bersosialisasi, menghargai perbedaan, dan bertanggung jawab dalam kelompok masing-masing karena semua aktivitas ini dilakukan dalam suasana pembelajaran yang menyenangkan.

Hasil belajar siswa pada ranah afektif, diperoleh nilai rata-rata afektif kelas eksperimen 86,56 lebih tinggi dibanding nilai rata-rata afektif kelas kontrol 81,82. Dari data penilaian enam kali pertemuan tersebut terlihat bahwa hasil belajar pada ranah afektif kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Berdasarkan analisis data tersebut dapat dikatakan bahwa “Terdapat pengaruh yang berarti dari implementasi *virtual eksperimen* terhadap pencapaian kompetensi Fisika SMA N 1 Lubuk Sikaping” pada ranah afektif diterima. Hal ini berarti sikap belajar siswa di kelas eksperimen menjadi lebih semangat dan lebih termotivasi selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Selama proses pembelajaran di kelas eksperimen, siswa tidak lagi cenderung menunggu jawaban dari guru atau teman yang pintar saja, namun secara tidak langsung mereka terpacu untuk mengaktifkan dirinya sendiri dalam belajar sehingga di antara mereka timbul persaingan yang sehat. Mereka aktif untuk bertanya jika ada materi yang belum dipahami dan aktif memberikan pendapat atau jawaban selama pembelajaran serta mereka lebih percaya diri dan dapat mandiri dalam mengerjakan tugas-tugas yang diberikan. Akibatnya hasil belajar siswa kelas eksperimen menjadi lebih baik daripada kelas kontrol.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap aktivitas siswa pada proses pembelajaran, bertanya, menjawab pertanyaan, berpendapat, menyanggah jawaban, dan melengkapi jawaban diperoleh gambaran bahwa aktivitas siswa pada kelas

eksperimen menunjukkan peningkatan jika dibandingkan dengan aktivitas siswa pada kelas kontrol. Pada kelas eksperimen hampir seluruh siswa menunjukkan kenyamanan dalam belajar, terlihat dari rona wajah yang ceria, dan tidak tegang ketika mengikuti pelajaran. Ketika ada siswa yang menjawab pertanyaan guru, siswa tidak lagi mengejek teman yang lain, sikap saling menghargai sudah terbina. Begitupun ketika guru menjelaskan perhatian siswa sudah mulai terfokus pada apa yang disampaikan. Dalam kerja kelompok, siswa sudah memperlihatkan kerjasama dengan kelompoknya, baik ketika melakukan percobaan ataupun saat mengisi LKS. Selama proses pembelajaran siswa terlihat lebih aktif dan antusias bertanya atau merespon tindakan guru tanpa ragu-ragu.

Implementasi *virtual experiment* diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep Fisika serta mampu menciptakan siswa yang terampil tidak hanya dalam ranah kognitif saja namun juga terampil dan aktif dalam ranah afektif. Pencapaian hasil belajar Fisika siswa untuk kedua kelas sampel dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pencapaian Hasil Belajar Fisika Siswa Kedua Kelas Sampel Pada Dua Ranah Penilaian

| <i>Kelas</i> | <i>Nilai Dua Ranah Penilaian</i> | |
|-------------------|----------------------------------|----------------|
| | <i>Kognitif</i> | <i>Afektif</i> |
| <i>Eksperimen</i> | 80.81 | 86.56 |
| <i>Kontrol</i> | 70.31 | 81.82 |

Tabel 6 memperlihatkan bahwa penerapan *virtual experiment* pada mata pelajaran Fisika dalam pembelajaran kooperatif memberikan pengaruh yang berarti untuk kedua ranah penilaian, baik ranah kognitif maupun afektif. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa kedua ranah

penilaian pada kelas eksperimen menunjukkan hasil yang cukup baik yaitu > 80. Peningkatan pencapaian hasil belajar siswa ini karena inovasi pembelajaran yang dipilih oleh guru dapat meningkatkan aktifitas siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran. Jadi dapat disimpulkan bahwa penerapan virtual experiment pada mata pelajaran Fisika dalam pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan hasil belajar siswa untuk semua ranah penilaian.

Penelitian ini dalam pelaksanaannya mengalami berbagai kendala. Kendala pertama dalam penelitian yaitu kurang memadainya peralatan yang ada dalam laboratorium komputernya, dimana masih ada beberapa alat komputer yang sudah tidak bisa digunakan seperti *mousenya* dan unit komputer yang tidak sesuai dengan jumlah siswanya. Kendala ini bisa diatasi dengan penggunaan pembelajaran kooperatif sehingga satu atau dua kelompok masih bias bergantian dalam mengaplikasikan *virtual experiment*. Kendala yang kedua yaitu susah untuk menemukan jadwal yang cocok untuk melakukan penelitian di laboratorium komputer, tetapi kendala ini hanya pada pertemuan-pertemuan awal saja. Kendala ketiga yang ditemui oleh peneliti selama proses penelitian yaitu kurang kontrol terhadap waktu yang tersedia sehingga menyebabkan kegiatan pembelajaran menjadi kurang maksimal. Kontrol waktu yang kurang baik mengakibatkan pada pertemuan awal peneliti kekurangan waktu untuk proses konfirmasi.

Solusi dari berbagai kendala yang dihadapi selama penelitian, sebaiknya guru atau peneliti lain yang akan menerapkan inovasi pembelajaran seperti ini lebih meningkatkan kontrol waktu dan kedisiplinan pada siswa sehingga kekurangan waktu dan kurang kondusif pelaksanaan proses pembelajaran pada tahap awal tidak lagi terjadi dan bisa teratasi. Selain itu guru harus lebih mempersiapkan diri secara maksimal baik

yang berhubungan dengan persiapan yang mendukung keterlaksanaan proses pembelajaran maupun yang berhubungan selama proses pembelajaran berlangsung.

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian mengenai pengaruh implementasi virtual experiment pada mata pelajaran fisika dalam pembelajaran kooperatif terhadap hasil belajar fisika di SMA Negeri 1 Lubuk Sikaping dan melakukan analisis data hasil belajar, didapatkan kesimpulan bahwa dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa implementasi virtual experiment pada mata pelajaran Fisika dalam pembelajaran kooperatif memberikan pengaruh yang berarti terhadap pencapaian hasil belajar Fisika siswa untuk semua ranah penilaian, baik ranah kognitif maupun afektif. Hal ini terlihat dari pengujian hipotesis melalui uji kesamaan dua rata-rata dengan uji *t* untuk kedua kelas sampel pada kedua ranah. Hasil uji *t* pada taraf nyata 0,05 untuk ranah kognitif dan afektif menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Nilai t_{hitung} pada ranah kognitif adalah 4,39 dan t_{tabel} 1,67. Nilai t_{hitung} pada ranah afektif adalah 3,19 dan t_{tabel} 1,67.

Berdasarkan kesimpulan penelitian di atas penulis menyarankan beberapa hal, yaitu materi pembelajaran dalam penelitian ini masih terbatas pada materi yang dibahas sesuai dengan silabus KTSP Kelas X Semester yaitu materi Kinematika dan Dinamika. Diharapkan adanya penelitian lanjutan pada pokok bahasan yang lebih kompleks.

REFERENSI

- Depdiknas. 2007. **Pengelolaan Laboratorium Fisika SMA**. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Depdiknas. 2008. **Panduan Pengembangan Bahan Ajar**. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah

- Jeschke, S., Richter, T., Scheel, H., dan Thomsen, C. (2007). **On Remote and Virtual Experiments in elearning.** *Journal of Software.* Vol. 2, No. 6.
- Munir. 2008. **Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi.** Bandung : Alfabeta
- Sekretariat Negara RI. 2003. *Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.* Jakarta.
- Puskur, Balitbang Depdiknas. 2002. **Kurikulum berbasis kompetensi. kurikulum dan hasil belajar. Kompetensi dasar mata pelajaran fisika sekolah menengah atas dan madrasah aliyah.** Jakarta: Depdiknas.
- Razi, Pakhrur. 2012. **Pengembangan Virtual Laboratory Berbasis ICT untuk Pencapaian Kompetensi Kerja Ilmiah Siswa dalam Pembelajaran Fisika SMAN Kota Padang.** *Jurnal Eksakta.* Vol. 1. No. XIII.
- Rusman. 2011. **Model-model Pembelajaran.** Jakarta : Rajagrafindo Persada.
- Suprijono, Agus. 2009. **Cooperative Learning.** Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Virtual *Experiment.* <http://www.physics.ohio-state.edu/~lbao/xfer/VEP.pdf>.